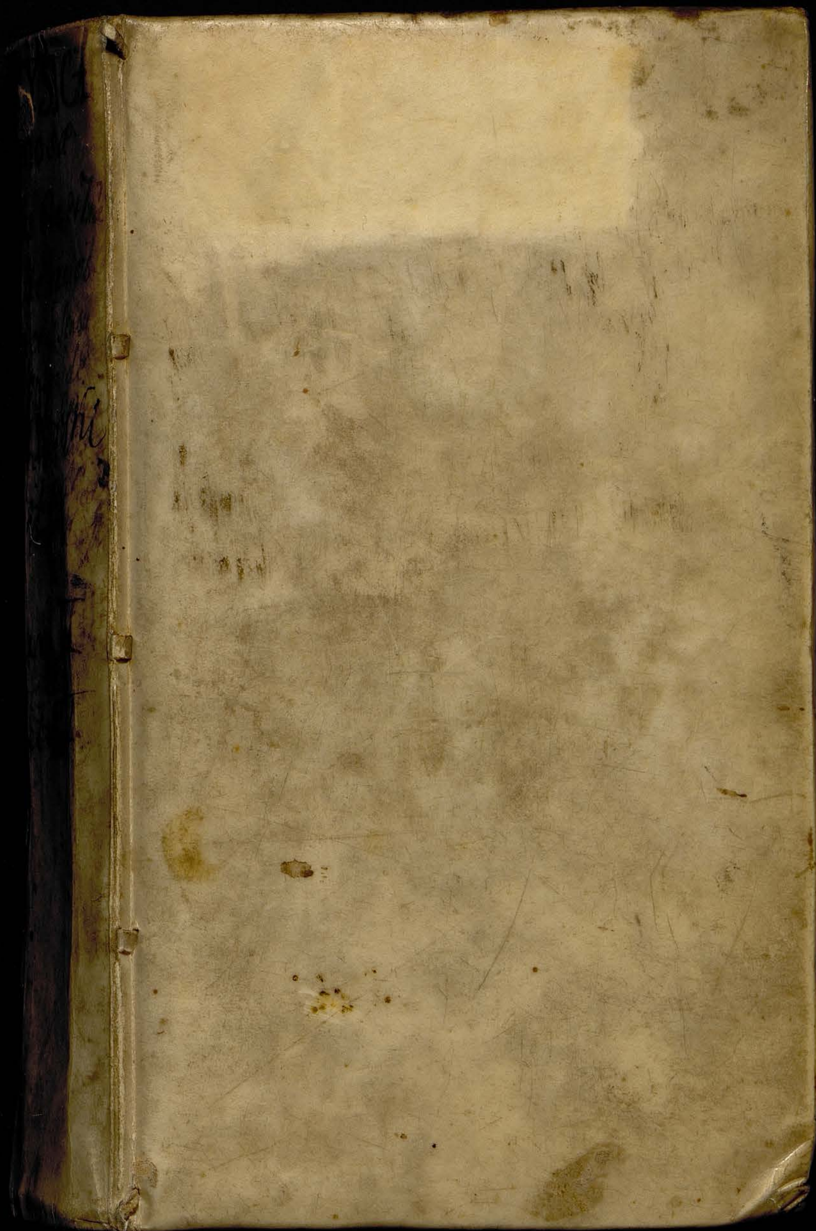
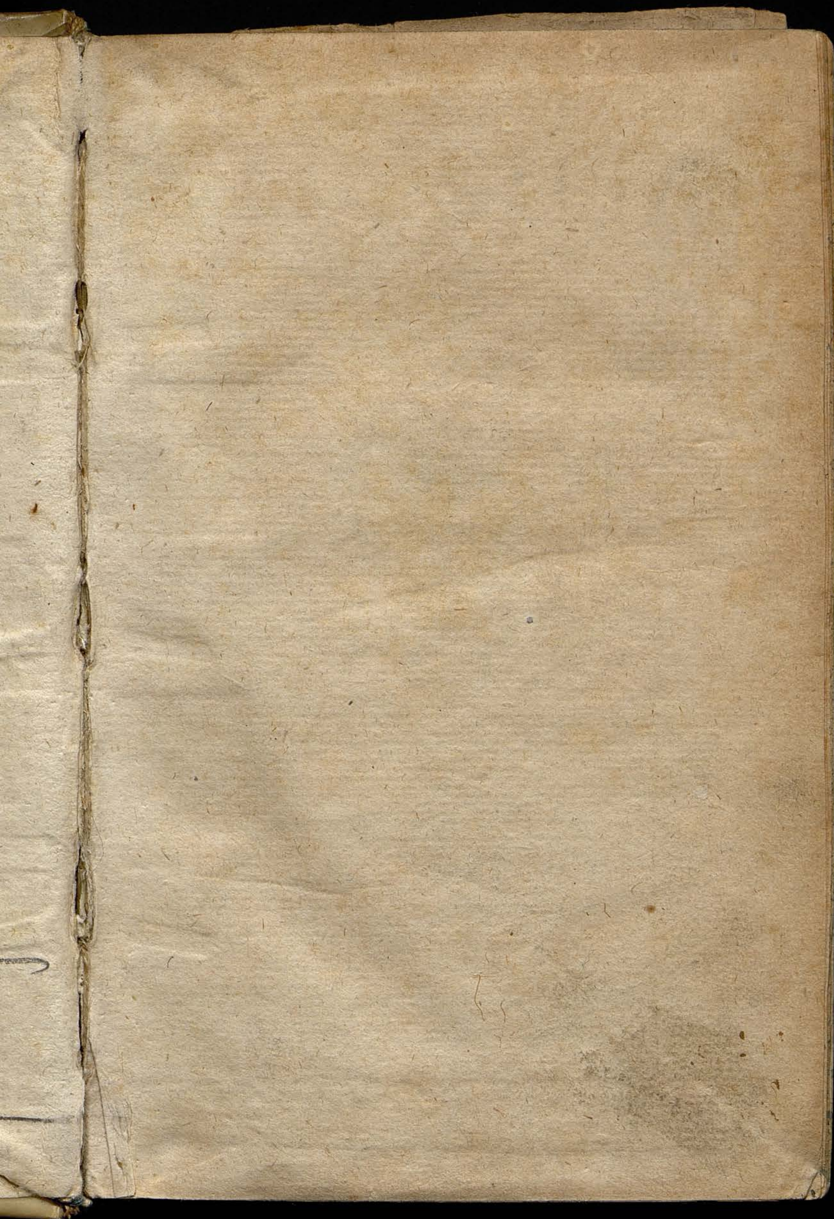




PARS SEXTA
PHYSICÆ
CURIOSÆ.

In qua

ARISTOTELIS MECHANICA

Explicantur.



Authore

R. P. ADALBERTO TYLKOWSKY,

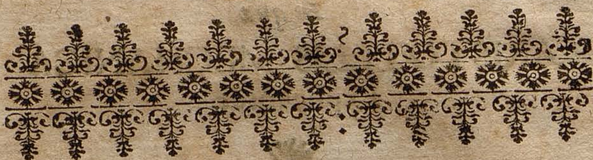
è Societate JESU.

Typis MONASTERII OLIVENSIS.

Imprimebat Georgius Franciſcus Fritſch, Fact.

ANNO M. DC. LXXX.





Facultas & Approbatio
posita est ante
Logicam.







PERILLUSTRI MAGNIFICO AC GENEROSO DOMINO In Małocice & utroque Czosnovv DOMINO STANISLAO BARICZKA, SUBDAPIFERO CZERNIECHOWIENSI, S. R. M. POLONIARUM SECRETARIO.



OS Scriptorum est, monumentis suis, sive ad decus, sive ad tutelam, magnorum Heroum advocare nomina, quorum sub auspiciis & ornamento, ea proferant in publicum. Magnitudinem Heroibus conciliat, vel familiarum non obscura vetustas; vel gestorum quæ familiam exornârunt, claritudo; vel propria illius decora, cujus in patrocinium operis assumitur nomen. Singula hæc mihi apud Te P. D. Subdapifer abundè suppetunt. Non meo, sed Casimiri III. Poloniarum Regis ore, Tuam assero nobilem ac vetustam domum, dignitate plurimâ commendatam: de qua



plura ex annalibus inferioris Pannoniæ, in qua & originis antiquitate, & gestorum magnitudine à sæculis claruit, possent afferri, si Turca illius regni invasor, imagines nobilium, gestorum monumenta, originem armorum gentilitiorum, & quibus meritis binam Crucem utrinq; suffultã hæc domus habeat, superesse fuisset passus. Verùm hostilis injuria ut virtutem & gloriam generis abolere non potuit, ita quin à Posteris novo ornatu exaggeraretur, non effecit. Non placuit natis ad libertatem jugo se Otomanico submittere. Quare anno 1207. Ivo sive Joannes Baryczka relictis apud hostem latifundiis & oppido, à cujus dominatu faciebat nomen, tertius decimus is ab exortu suæ nobilis domûs, & ab assumptis armis quibus nunc ejus Posteri utuntur, recessit in Russiam. Ibi parem nobilitate Hedvigem de Rosarum stemmate in Conjugem sumpsit, sed vir hosti nominis Christiani, propulsando, non turbiis civilibus natus, dum in Russia bella incenderentur domestica, in Masoviam ad Conradum ejus terræ ducem non diu post concessit. Ubi propter ingentia quàm naturæ tàm virtutum ornamenta, gratissimus hospes duarum munere villarum est honoratus.

Sed nec ipse deses in gratiis bono Principi reponendis, neq; filios in iis reliquit segnes. Responderunt

derunt

derunt singuli gratitudine militari, quæ maximè Duci cara fuit. Illorum natu major Bartholomæus Litvanorum in Masoviam irruptionem dum reprimit, occubuit: minor Henricus contra Henricum Barbatum gessit fortia. Joannes verò novo conjugio Zegotæ domo Grzymalia suam stabilivit familiam, ex eaq; tres masculas proles bono publico suscepit. Henricum, qui pace ac bello insignis Domum Baryczkarum in Palatinatu Belsensi plantavit. Martinum, de quo si liceret per sacra Romana loqui decreta, possent non pauca proferri, quæ magnis Dei Sanctis supparem comprobârent: ea judicio prudentum fuit viri sanctimonia, tanto zelo divino ornata, ut dum Generalem in sacris vicarium Nankieri Cracoviensis Episcopi ageret, simulq; in Cathedra Verbi Dei Oratorem, Præsulis nomine sui contra vitia Casimiri Regis in arenam descenderit, & in ea fulmen sacrum vibraverit: quam ob rem in præterfluentem Vistulam anno 1349. dejectus luce de cælo supra corpus mersum vibratâ teste historiâ ubi & qualis fuerit, monstratus sit. Georgio tertio Joannis filio, Conjux Barbara de domo Wysskowice posuit Czersci monumentum, quod in hanc diem illius prædicat magnitudinem. Henricus Georgij filius assumptâ in Consortem Barbarâ Jaroslai de Domniewo armorum Dole-

ga filiâ, ultra virtutes proprias, novum familiæ decus addidit. Nam ex illa, clarissimum famâ virtutum & doctrinæ dedit Venceslaum Ecclesiæ Vratislaviensi Canonicum: & optimis illustrem artibus Woytechum. Ex Agnete de domo Rogow, stemmate Dzialosza Woytechus datis prius tribus Patriæ filiis, prævenit quod mox acceptura fuit damnum. Nam ipse vitam devovit Deo ac Principi Vladislao II. cum quo sæpè Turcarum fulmen ac victor, tandem communi totius orbis Christiani luctu, communi ad Varnam involutus clade. Hujus Simon proles Paternæ æmulus gloriæ, de Martis arena per annos octodecim non abscessit dum in Patria Principibus contra hostes varios operam navaret: sed neq; illis exactis virtus elangvit: dum hostes domi quos vinceret deessent, In Boemia quæsivit. Petrus alter Woytechi filius ad alterius è Ducibus Masoviæ Conradi aulam se adjunxit, carus admodum tum propter eximiam in tractatione negotiorum solertiam, tum propter morum gratissimam civilitatem. Hic per Conjugium Landgerovianæ Domui conjunctus, & primus in urbe Varsaviensi, ducatûs illius primaria, posuit domicilium. Filij Petri, qui duo supererant e pluribus, ad omnem nati pietatem simulq; artes Martias. Scilicet, Georgius, ob scientiam multiplicem, lingvarumq; perigrinarum

narum notitiam illis temporibus notissimus, totus in exornanda fuit S. Joannis Varsaviæ principali Basilica: Petrus verò istius Frater ejusdem Basilicæ sacro adscriptus Collegio. Sed Georgius templo eidem intulit Crucifixi Domini effigiem, quam ferè eripuerat rogo, dum alias sacras Icones Hæretici concromarent in Germania, in quo facto non minùs pietati quàm Christianæ magno suo periculo litavit fortitudini: Martios verò spiritus in suam transfudit posteritatem: Nam illi Joannes natus, Ludovico II. Regi Hungarorum contra Solimannum anno 1526. eam contulit operam, quam hostis non minùs horruit quàm suspexit, sui æquârunt cælo. Hic redux in Poloniam ab Anna Regina inter domesticos Aulæ adscriptus, ob egregios mores opibus & honoribus auctus, opum haud partem minimam in Eclesiarum ornamenta elargitus. Hic mihi amplissimus gloriæ campus aperitur dum ad primogenitum Bartholomæi Stanislaum verto oculos natum è Matre Fukieriana. Domus autem Fukierorum quâ non claritate fulget in Germania? quibus non lucet affinitatibus? Te gemam hujus annuli Stanislae Fukier sine encomio præterire non possum. Quæ divisa Beatos efficiunt collecta tenes, in te scientias rerum usus, civilitatem pietas, pietatem animi robur, fortitudininem

nem exornat gestorum excellentia. In te sæcula nostra majores tuos, in te uno plurium decora veneratur. Longior in tuis essem laudibus, nisi me prædictus ad se raperet Stanislaus Baryczka. In hoc viro hæc virtus militaris & Christiana quam nullum possit reticere ævum. Militabat sub Gotta fortalitio & à cælo protectus ad Regem Augustum in Poloniam rediit incolumis favores quos à Cælo & Principe recepit in S. Prædicatorum refudit Ordinem. E Consorte verò Kulinska gente Odrowazia Albertum, Stanislaum, & Hyacinthum orbi dedit. Adhuc in eodem gloriæ campo hæreo dum Albertum Tenutarium Viasdoviensem contemplor, tum bellantem contra Turcas sub Strigonio, & unâ quasi dexterâ peragentem bella, quia una fortissimum Turcarum, id est duello, prosternit: quo maximum affert victoriæ momentum. Sed non hoc unum Herois facinus. Fuere plura propter quæ à Rudolpho II. Imp. in catalogum Germaniæ Procerum anno 1590. insertus est. Sed redux in Patriam non minor in acie Kircholmensi cum sua Hastatorum cohorte cui præerat pro Præfecto conspectus est: non minor ad Smolenscum cùm sub Sigismundo III. Rege cum ijsdem Hastatis Equitibus Præfectus. E castris

ijsdem

redux quidquid ætatis ſupererat pacatis obſequiis Regum Poloniæ impendit, ſed militaris gloriæ ſtemma, vulnus quod nullâ arte perſanari potuit, usq; ad mortem prætulit, pari ſtudio templorum ſe decori admovit, quorum fundationem vel erexit, vel liberalitate provexit, præcipuè Patrũ S. Dominici erigendo intentus domicilio, Stanisl. & ipſi pleno gloriæ natus filius Stanisl. qui ob multam eruditionem & iudicij gravitatem, linguarumq; externarum peritiam Conſiliariis Auguſtæ domûs Auſtriacæ adſcriptus. Notum hujus viri ingenium Europæ Principibus, probatum in arduis conſilium, audita admirabilis eloquentia, quæ omnia ita illum clarum fecêre Clementi VIII. Pontifici Maximo, ut hoc literis Apoſtolicis teſtatum eſſe voluerit. Teſtatus eſt fortitudinem Dux Zolkievius: liberalitatem Sanctimoniales D. Tereſiæ Varſavienſes teſtantur, dum illum fundatorem Domûs ſuæ profitentur, teſtatur & S. Ordo ibidem Prædicatorum. Legitur hac ipſa munificentia in ſacris Altaribus S. Crucis, S. Joſephi. In templo S. Joannis, ſed neq; Umbella ſilere poteſt, quam ille ſumptu magno ornatam non minore animavit, dum providit ſuis impenſis in perpetuum ne deeſſent à quibus, dum Sacerdos ad ægros velatum panis ſpecie defert Deum, & ipſa defer-



deferretur sed si Viri hujus singula prosequerer Oratio vix inveniret finem, marmori sepulchrali cætera permitto, quod quantò perennius in prædicta Basilica S. Joannis Varsaviæ consistet, tantò diutiùs plura memorabit. Ad te jam procedo Hiacynthe S. T. Doctor, & in S. Ordine Prædicatorum Provincialis, sed mihi præripiunt vocem illæ fabricæ, Templi magnificentissimi, paris Conventûs ejusdem Ordinis Varsaviæ, tua illas hæreditas, tua provexit industria, provexissetq; in opus quale nostra stuperet ætas, si in nostram usq; vixisset ætatem. Nec satis fuit mutos erigere muros; sed tuis, Patrisq; tui sumptibus effecisti, ut intra illos perpetuò tam stagiritea, quàm Doctoris Angelici Cathedra cum Auditore copioso consisteret, à te ditata, & tuis impensis stipata Auditore. Hæc satis essent meo præsenti Opusculo ad decorem, satis ex his nominibus reciperet claritatis & ornamenti, nisi hæc omnia per Te Perillustris M. D. Subdapifer aucta, & in Te tuis propriis Doctoribus exaggerata accederent. Præmitto hic plenos gloriâ Fratres Tuos ut deinceps Tibi mea tota famuletur Oratio. Et Albertus quidem Tuus Frater postquam spes magnas jam in fructum parte non exiguâ produxisset, ereptus terris. Ingenium erat natum ad æquitatem & cujusq; negotij capax, ornabatur magna lin-

gvarum

gvarum peregrinarum notitiâ, aderant scientiæ dexteritas & industria multa, quam dum exercere ferè incipit, ad Superos, ut piè credimus, transfert. Prius tamen ad eosdem præmisso Fratre Bartholomæo, qui cùm maximum parasset virtutum & scientiarum viaticum brevi absolvit iter vitæ. Neq; Joannes diu inter nos permissus, Natus ad maxima, & scientiæ SS. Canonum præparatus, Protonotarius Apostolicus, Plocensis & Pultoviensis Canonicus, Colnensis Præpositus, dolore tam publico quàm privato in medio ætatis cursu metam invenit. Ad Te jam redeo, qui superes diuq; supersis precor, P. Subdapifer, loquuntur Tui magni Parentis munificentiam ærea monumenta cænuculo planè regali in Conventu Varsaviensi præfixa, loquetur & Tuam Bibliotheca libris referta. Loquentur Sacerdotum mensæ opimis donationibus ornatæ. Loquetur studiosa Cracoviæ Juventus largitionem dictam Burcana. (Sed priusquam ad reliqua progrediar, Michaelis Tui Fratris ex Patruo meminisse debeo cujus domus in Mokotowo & alibi amplis possessionibus à Ducibus Masoviæ exornata, ipse verò strenuitate propriâ se clarissimum facit Præfectus, vocant Capitaneum, S. R. Majestatis Poloniarum.) In Te P. D. Subdapifer, quæ legum peritia, quæ rerum experientia, lin-

gva



gvarum notitia, judicij acrimonia, in res pietatis studium! abundant præclaræ pacis belliq; artes, Matthematicus militaris Architecturæ, Poliercetices, Pyrotechinices, non tam non vulgaris quâm admiranda, atq; multis, cum decore Patriæ, casibus probata, & laudata cognitio. Hinc Te Casimir. III. Rex noster voluit sibi adesse in bellis, Zborovienst, Bereslecensi, Zwanecensi, cui etiam in nullis castris defuisti: Tribuit ille plurimum ubiq; Tuo judicio, & planè ubiq; subscripsit. Te ille adhibuit cùm ab hoste reciperet Cracoviam, Varsaviam, Torunium. Tuo ingenio missi ignes, admotæ machinæ, cuniculi producti, metationes accessuum institutæ, aggeres instructi. Tuum erat quod Hostis in aëre perhorruit, sub terra expavit, in patulo accessu pertimuit. Arti fuit socia ac hæreditaria fortitudo, & ingenio non deerant manus. Moles hic me gestorum opprimit, sed non minùs tua premit modestia: geris laudanda, laudem fugis, quam tamen apud æquam rerum arbitram nequaquam effugies posteritatem. Non deerunt qui Tuis gestis sua volumina impleant, non deerunt qui illa in exemplum vocent, ut cæteri veluti communibus altiora demirentur.

Hæc sunt, quæ me, ut præsens Opusculum

Tuo



Tuo consecrarem honori, permoverunt & quàm meritò, non diffiteberis. Accipe ergo tibi dicatum, recipe ad quem ipsâ suâ materiâ festinat, & Scriptorem illius inter addictissimos Tuæ nobili & pervetustæ Domui repone.

VESTRÆ PERILLUSTRIS
M. G: DOMINATIONIS

Studiosissimus

Albertus Tylkowski S. J.

PARS



PARS SEXTA
PHYSICÆ;
In qua Explicantur
ARISTOTELIS
MECHANICA.



On ſolus Ariſtoteles, ſed etiam alii non pauci magna ſua ingenia Mechanicorum ſpeculationi admovêre, quales fuerunt Cliades, Architas, Archimedes, Cteſibius, Nymphodorus, Diphilus, Charidas, Ageſiſtratus, Pappus, Hero, Apollodorus, Jordanus, Leonicus, Piccolomitius, Cardanus, Guidus, Ubaldus, &c. Imò Veteres ob primam eorum inventionem, Aſtræam, Neptunum, Martem, Vulcanum, Cererem, Palladem, divinitate donârunt: non quod inſtrumenta mechanica veluti Fabri quidam manibus ſuis tractaverint, ſed quod datum pondus datâ potentiâ movere oſtenderint, & cauſas

ſas ac principia quibus machinæ in movendo magnas & admirabiles habent vires, aſſignârint. Unus Ariſtoteles tantâ ingenii ſubtilitate ac ſtudio id perſecutus eſt, ut omnia ad unum principium quod eſt *Circulum*, revocari poſſe graviſſimis demonſtrationum præcipuè Geometricarum momentis oſtenderit.

Mechanica itaque Scientia in praxi deſinit, & ordinatur ad ea pondera quæ vires humanas ſuperant trahenda, impellenda, ferenda. Et ad hoc machinas præſcribit, cauſas ſpeculatur, conſiderans in ſubjecto Phyſico certam figuram, ratione cujus machina potentiam ad movendum acquirit. Unde tam ad Phyſicam quam Mathematicam ſpectat, eo ab Ariſtotele inter Mathematicas mixtas refertur. Eſt verò utiliſſima omni hominum communitati, ſine illa Architectura, Medicina, Nautica, Polemica non procedit. Quam ob rationem afferimus in altera parte hujus opuſculi illius exercitium circa quatuor elementa. Porrò licet innumera veteres moderniqué repererint, quinque tamen ſunt, quæ dicuntur potentiæ moventes, quarum ſingulæ magnâ vi, multiplicatæ verò propemodum infinita pollent.

Sunt

Sunt verò, vectis, trochlea, axis in peritrochio cuneus, & cochlea, sed has omnes revocat Aristoteles ad unicum circulum, quare hanc scientiam in septem dividemus partes. Prima aget de Circulo, 2. de Vecte, Libra, Statera. 3. de Trochlea. 4. de Axe in peritrochio. 5. de Cuneo. 6. de Cochlea. 7. Applicabit datam doctrinam quatuor Elementis non ampliùs speculationi insistendo sed meram prosequuta praxim.

PARS I.

DE CIRCULO.

Circuli Mirabilia.

Attigimus horum nonnulla in fine nostri Tractatûs de Ortu & Interitu, ut tamen hic demus integram doctrinam, non pigebit eadem sed pleniùs repetere.

Quôd quinq; potentiarum vis in omnibus admirationem excitet, inquit Aristoteles, mirùm non esse, cùm illæ quinque potentiæ maximam vim habeant ex mirabiliore causa, nimirum circulo proveniant. Mirabilia verò circuli hæc sunt 1. Contrarijs & repugnantibus constituitur, qualiter nulla res alia, & quidem triplex est repugnantia. 1, Fit ex motu & quiete, quæ sunt

ſunt oppoſita ex genere privantium. Fit e-
nim ex motu rectæ finitæ facientis circumfe-
rentiam, donec uſque in eundem locum re-
dierit unde moveri cœpit, & ut perficiatur
abſque errore, ad id inventus eſt à Dædalo
circinus, qui, ut inquit Ovidius, ex uno duo
ferrea brachia nodo junxit, ut æquali ſpatio
diſtantibus ipſis, altera pars ſtaret, pars alte-
ra duceret orbem. 2. Quod una eademque
linea curva, ſcilicet peripheria, ſit concava
& convexa, careat licet omni latitudine:
quæ ſunt apparenter contraria. Quia di-
ſtant ſub eodem genere, habentque medi-
um, ut magnum & parvum, inter ſe diſtant
per medium, quòd eſt æquale, ideò dum
commutantur invicem prius neceſſe eſt fie-
ri æqualia. Sic inter concavum & conve-
xum tenet medium linea recta, quia ut illæ
inter ſe posſint commutari, neceſſe prius fi-
eri rectas. 3. Movetur circulus ſimul motio-
nibus apparenter contrariis, antrorſum &
retrorſum, dextrorſum ſiniſtrorſum, ſur-
ſum deorſum, dum enim pars ſuperior cir-
culi erecti deſcendit per latus dextrum de-
orſum, eodem tempore pars inferior per la-
tus ſiniſtrum aſcendit. Quæ ſunt motio-
nes apparenter contrariæ, ut enim verè eſ-

ſent tales, deberent fieri ſecundùm eaſdem partes. 4. Mirabile eſt quod ſemidiameter uno eodemque motu cum punctis infinitis quibus conſtat, velociùs ſimul & tardiùs ſecundùm diverſa puncta, adeoque inæqualiter circa centrum moveatur. Illa enim inæqualiter moveri dicuntur, quæ eodem tempore inæqualia percurrunt ſpatia. Atqui punctum ſemidiametri quod eſt propinquius centro minus percurrit ſpatium quàm punctum quod eſt remotius, quia minorem deſcribit peripheriam, quare etiam velociùs movetur punctum à centro remotius, quàm illi propinquius. 5. Extremum ſemidiametri motum, eodem tempore duobus motibus contrariis fertur, uno naturali ad peripheriam ſcilicet, altero violento ad centrum movetur. Nam ſecundo illo motu punctum extremum ſemidiametri retrahitur & repellitur ad centrum, non aliter quàm cum avicula alligatur filo manibus detento, retrahitur in ſuo volatu continuo ad centrum, & ita naturaliter ſuo volatu deſcribit circulum. Quæ retractio major eſt in minore circulo quàm in majore. Motum retractionis vocat Ariſtoteles præter naturã, alterum in centrum appellat naturalem.

Quod

Quod paradoxum ita explicamus. Ducatur circulus BCD, minor, HGF priori concentricus, major ſemidiameter minoris CA, majoris HA, protrahatur ex A linea AF, per quodcunque punctum minoris circuli D, usque in F, & ex D, ducatur GD paralellæ lineæ HA per prop. 3. lib. 1. Euclidis. Ex S autem SI perpendicularis in HA, & ex D linea DG perpendicularis in CA per prop. 12. lib. 1. Eucl. Arcus igitur HG erit æqualis proximo arcui CDA, quo tempore permeabit CD, eodem H permeabit HG in eadem velocitate. Retractio autem CE puncti in minore circulo erit major retractione HI puncti in majore circulo (quas retractiones deſignant perpendiculares GI, ADE) nam in circulis inæqualibus rectæ æquales ad rectos angulos diametro excitatæ, de diametro circulorum majorum ſegmentum minus auferunt, quod hic ſupponit Ariſtoteles. Unde ex hac extractione & repulſione infert Ariſtoteles, minorem tardiùs ferri majore. Quia id quod plus repellitur tardiùs fertur: ſed radius AC plus repellitur & retrahitur quam radius AH, ergo tardius fertur. Hi autem duo motus Analogiam ſervant, ita ut quæ ratio eſt motûs H ſecundùm naturam in ma-

jore circulo ad motum præter naturam HI ejusdem circuli, ea sit ratio motûs CD secundùm naturam in minore circulo ad motum præter naturam CE hoc est, quantò major est velocitas puncti H ex ratione distantiæ á centro in majore circulo, tantò minor sit extractio ejusdem puncti HI, & è contrà, quanto minor est velocitas puncti C ex ratione distantiæ à centro in minore circulo, tantò proportionaliter major retractio ejusdem puncti CE. Unde concludit motum secundùm naturam multò celeriorem esse in circulo majore quàm minore eodem tempore. Eodem enim tempore dum C venit in D pervenit H in F.

Præter hæc quinq; paradoxa circuli ex repugnantibus desumpta, reperiuntur etiam alia. 1. Quòd unica terminatur linea uniformi, simplici, quæ careat principio & fine, nec tamen sit infinita sed finita, tota, ac perfecta. Unde circulus omnium figurarum planarum est simplicissima, regularissima, perfectissima. 2. Quòd ea linea circularis non sit angulus, proximè tamen ad angulum accedat, & ita quasi tota angulus dici possit. 3. Quòd idem circulus omnium figurarum ejusdem perimetri sit capacissima. 4. Quòd lineam

lineam rectam, aut alium circulum non tangat nisi in unico puncto, adeoque sit maxime mobilis, cùm nulla impedimenta in plano habeat. 5. Quòd sit impossibile inter rectam circulum tangentem & circuli peripheriam ducere aliam rectā lineam. 6. Quòd ab omni diametro secetur in duas æquales partes. 7. Quòd duæ lineæ insistentes extremitatibus diametri & concurrentes in quocunque puncto circuli constituant angulum rectum: 8. Quòd ex infinitis punctis in circulo constitutis unicum sit ex quo rectæ lineæ ductæ ad peripheriam sint inter se æquales. Quæ omnia sequentibus propositionibus vocatâ in subsidium Geometria demonstrabuntur.

PROPOSITIO I. *Dati circuli centrum invenire.*

Ducatur recta intra circulum ab uno puncto peripheriæ ad aliud, & per prop. 10. primi Eucl. bifariam secetur, quod fiet, si unus pes circini ponatur in uno puncto peripheriæ, per quod ducta est recta, & altero describatur arcus, idem fiat ex altero puncto servatâ eâdem circini diductione, secabunt se arcus, ex puncto intersectionis demittatur perpendicularis in prius rectam

ductam, hæc erit circuli diameter. Quæ si bifariam secetur, dabit centrum circuli.

PROPOSITIO II. *Duæ lineæ rectæ insistentes diametri extremitatibus concurrentes in circuli peripheria constituunt angulum rectum.*

Ducatur enim ejusmodi concursus linearum ex diametri terminis, constituet triangulum, hic vero erit rectus, nam basis ejus est diameter circuli, hæc bifariam secetur, & ex puncto sectionis ducatur ad verticē trianguli recta, hæc unum in duo triangula æqualia dividet, quia & in eodem circulo erunt, & subtendentes erunt æquales, ergo per 5. primi Eucl. pares erunt. Jam assumatur unius angulus externus, qui cum æqualis sit duobus internis per 32. primi, erit duplus anguli interni & oppositus alteri erit duplus illius, adeoque duo erunt dupli totius. Cùm igitur anguli ad centrum circuli positi sint duobus rectis æquales, per prop. 13 primi, erit angulus de quo agitur eorum dimidius, ac proinde rectus.

PROPOSITIO III. *Si in circumferentia circuli quæcunque duo puncta assumpta fuerint, linea recta ab uno ad alterum ducta, necessariò cadet intra circulum.*

Ducatur circulus, & in eo puncta assignen-

gnentur BC, eaque rectâ conjungantur BC, necessariô ipsa recta erit intra circulum. Sit enim ejusdem circuli centrum, A, atque ex illo ducantur rectè AB, AC, dabitur triangulum in ejus latere BC, quodcunque punctum sumatur, sit D, & ex eo ducatur recta DA, cum igitur duo latera AB, & AC sint æqualia, utpote ex eodem cētro ad eandem peripheriam ducta, erunt per 5. primi, anguli ABC, & ACB æquales, sed angulus ADB per 16. primi est major angulo ACB, utpote externus, ergo etiam idem angulus ADB major erit angulo ABC, & idcirco etiam latus AB majus erit latere AD per prop. 19. primi, cum omnis trianguli majorem angulum subtendat latus majus. Quoniam igitur AB est semidiameter circuli â centro usque ad peripheriam pertingens, erit AD minor semidiametro, ergò D punctum cadet intra circulum. Quod ipsum ostendetur eodem modo de quolibet alio puncto rectæ BC, tota igitur recta BC cadit intra circulum.

PROPOSITIO IV. *Quæcunque recta circulum tangit ita ut eum non secet in unico tantùm puncto eum tangit.*

Deducitur ex præcedenti. Si enim in duobus punctis eum tangeret, pars recta in-

tra illa duo puncta posita caderet intra circulum, ut præcedenter est demonstratum, ergò circulum secaret. Ponitur autem ex hypothesi tantùm tangere. Si dicas illam lineam aliquà sui parte coincidere cum peripheria. Erit igitur una eademque linea in eadem parte simul recta & curva, quod est impossibile.

PROPOSITIO V. *Circulus circulum non tangit nisi in unico puncto, sive intùs sive extra tangat.*

Tangat primò circulus DGE minor majorem DCF, in D interius, dico eum non tangere nisi in uno puncto D. Si enim se tangerent in alio puncto, ponamus eos se tangere etiam in C. quod non procul distat à D. Ductis lineis CA, CB, ad centra duorum circulorum A & B per 6. tertii necessariò diversa, transibit recta AD per 11. tertii per punctum contactus D, ipsæ autem rectæ AB, BC, per 20. primi erunt majores latere AC, cùm in omni triangulo duo latera simul sumpta majora sint tertio quovis. Sed recta AC æqualis est rectæ AD, cùm utraq; sit semidiameter circuli CDF. Ergo eadem recta AB & BC etiam majores erunt recta AD. Si igitur auferatur recta AB. quæ communis est,

rema-

remanebit recta BC adhuc major quàm recta BD, quod est absurdum. Deberent enim esse æquales, utpote semidiametri ejusdem circuli minoris DGE, ergo in solo puncto D & in nullo alio se tangent intùs isti circuli.

Tangat secundò circulus DCF circulum ECD in pluribus punctis quam in uno D ducatur linea BA à centro B circuli unius ad centrum A circuli alterius ; quæ necessariò per prop. 12. tertii transibit per contactum D, si igitur sese tangant in alio puncto quàm D, tangant se in C. Quare si ducta fuerit recta BCA AC duorum circulorum semidiametri, erunt eæ æquales rectis BD, AD, utpote semidiametri eorundem etiam circulorum. Ergo erunt etiam æquales ipsi BA. Atqui per prop. 20. primi, sunt majores, cùm in omni triangulo duo latera simul sumpta sint majora tertio. Ergo sunt simul & majores & æquales lineæ BA, quod est absurdum. Ergo impossibile est ut circuli duo se tangant extra in pluribus punctis qnam in uno.

PROPOSITIO VI. *Linea quæ ab extremitate diametri cujuscunq; circuli ad angulos rectos ducitur, & tangens dicitur, extra ipsum circulum cadit.*

In circulo DEF, cujus centrum A, diameter BF, ducta, sit linea CD, perpendiculari ad BF, diametrum, circulum tangens in B dico hunc necessariò extra circulum cadere. Si enim non cadit extra, ergo vel intra circulum, vel in peripheriam. Si intra peripheriam qualis est BE ducta recta AE, erunt per 5. primi duo anguli AEB, ABE æquales, sed angulus ABE per constructionem rectus est ergo etiam angulus AED rectus erit, quod est absurdum. Nam quicunque anguli duo in triangulo per 17. primi minores sunt duobus rectis. Ergo perpendicularis non cadit intra circulum, & ob eandem causam neque in peripheriam.

PROPOSITIO VII. *In locum intra ipsam lineam rectam & peripheriam comprehensum, impossibile est ut cadat alia recta linea.*

Inter peripheriam BE, & tangentem BD, cadat si possibile est linea recta BC, ad eam igitur ducatur perpendicularis AC, ex centro A secans circumferentiam circuli in E, Cùm ergo in triangulo ABC per 17. primi, anguli ABC, & BCA minores sint duobus rectis, & angulus ACB per constructionem rectus, erit angulus ABC minor recto. Cùm ergo per 19. primi, omnis angulus major subtendatur

tendatur à latere majore, erit AB major, hoc eſt, recta AC (cùm hæc illi æqualis ſit) major quàm AC. pars quàm totum, quod eſt abſurdum. Impoſſibile eſt igitur lineam rectam cadere poſſe intra BD tangentem, & peripheriam BE.

PROPOSITIO VIII. *Angulus ſemicirculi quovis angulo acuto rectilineo major eſt: angulus verò contingentiæ tangente rectâ & peripheriâ contentus, omni angulo acuto minor eſt.*

Figura ſit. Circulus FBF, tangens CB, centrum A, recta ducta FB ex peripheria ad punctum contactûs. Dico primò, angulum ſemicirculi FBE majorem eſſe angulo rectilineo FBA quocunque acuto qui fiat à diametro FB & recta EB intra & infra CD ducta. Cùm enim demonſtratum ſit propoſit. 7. omnem rectum infra tangentem BD ductam neceſſariò ſecare circulum, omnis igitur recta infra tangentem CD ducta cadet intra circulum FB, ſitque v. g. una ex illis recta GB, hæc igitur conſtituet angulum acutum EBA, rectilineum minorem ſemicirculo E BAF, cùm ille ſit pars hujus, omne autem totum majus ſit ſuâ parte.

Dico 2. Angulum quemcunque acutum rectilineum conſtitutum per tangentem CB,

CB, & lineam rectam ductam ex B infra CB, esse majorem angulo contingentiæ EBC. Cùm enim demonstratũ sit, cadere omnem rectam infra CB ductam intra circulum, necessariò ea constituet cum peripheria intùs angulum: atqui angulus EBE, est una pars totius anguli rectilinei CBE. Angulus autem contingentiæ CBE, est altera pars totius anguli rectilinei CBE, sed omnis pars est minor suo toto, ergo omnis contingentiæ angulus est minor angulo quocunque rectilineo, nam eadem prorsus ratio est de omnibus angulis rectilineis alijs: cùm omnes contineantur â tangente CB, & aliâ rectâ AB infra CB ducta, quæ necessariò cadit intra circulum.

PROPOSITIO IX. *Omnis angulus contactus dividi potest in infinitum in minores semper & minores angulos, atque etiam in infinitum augeri, nunquam tamen in infinitum acutus æquabitur minimo angulo rectilineo acuto.*

Sint tres circuli eccentrici habentes centra in eadem diametro, ac se in eodem puncto D tangentes, per quod etiam tangens recta ducetur EB. Diameter est DA, major circulus AFD, medius BGD, minimus CHD. Cùm ergo propositionibus præced. demonstratum

ſtratum ſit omnem angulum contingentiæ tam parvum eſſe, ut dividi non poſſit per lineam rectam, minorque ſit omni angulo rectilineo acuto, dico tamen hunc angulum eſſe diviſibilem in infinitum, non quidem per rectas ſed per curvas lineas. Sit enim angulus contactus EDG, quem facit linea ED cum circulo medio DGB. Ducatur adhuc major circulus DFA, contingens circulum priorem in puncto D. Cùm igitur angulus nihil aliud ſit quàm inclinatio unius lineæ ad aliam in unico puncto, ſequitur, quantò major eſt inclinatio unius lineæ ad aliam, tantò minorem conſtitui angulum ſed arcus FD magis inclinatur ad lineam ED, quàm arcus GD, & quidem in unico puncto D, cùm circulus circulum non tangat niſi in unico puncto per prop. 5. præced. ergo etiam minorem conſtituet angulum FD arcus, quàm GD cum linea ED. Id ipſum etiam contingit, ſi in infinitum ſemper majores & majores ducantur circuli quàm ſit FD, quo enim illi erunt majores tanto erit major inclinatio ad ED, ac conſequenter minor angulus. Præterea omnis pars eſt minor toto, ſed angulus CDF eſt pars anguli EDG, ergo ille eſt minor iſto. Si enim cogitetur moveri FD verſus

ſus GD pertranſibit ſpatium FG, quod diviſibile eſt in infinitum, cùm omnis quantitas ſit diviſibilis in infinitum. Sicut autem minui diximus per majorem circulum, eadem ratione augeri per majorem dicemus. Nam ſi ducatur minor circulus DHC conſtituet is utique angulum EDH, majorem angulo EDG, cum ſit pars illius. Cùm igitur infiniti circuli minores duci poſſint, quàm ſit DHC, & DGB, etiam angulus EDG poterit in infinitum augeri.

PROPOSITIO X. *Aliqua quantitas poteſt continuè & infinitè augeri, altera infinitè minui, & tamen augmentum illius quantumcunque ſit, minus ſemper erit decremento hujus.*

Ducatur circulus ABEF habeat diametrum AF, in puncto A tangatur à recta AD, infra hanc rectam ductæ ex A producantur per circuli peripheriam AC, AB, hâc poſitâ figurâ. Sequitur propoſitio evidenter ex præcedente. Nam angulus quicunque acutus rectilineus poteſt in infinitum minui, angulus verò contingentiæ EDG ſuperioris figuræ per ductos ſemper minores circulos in infinitum augeri, & tamen incrementum hujus ſemper erit minus decremento illius.

Item

Item angulus ſemicirculi per ductos ſemper majores circulos poteſt in infinitum augeri, & per ductos minores circulos in infinitum minui, eo tamen ſuo augmento nunquam exæquabit angulum rectum, nec ſuo decremento æqualis aut minor fiet quocunque angulo acuto, ſed ſemper omni acuto manebit major. Quare arguitur falſi illa argumentatio. Tranſitus à minori ad majus, vel è contra eſt per omnia media, ergò per æqualia ſimiliter. Contingit reperire majus hoc & minus eodem, ergo contingit reperire æquale. Nam in poſita figura, ſi cogitetur moveri linea AB, ex B verſus CB, quamdiu ſecabit peripheriam HE tam diu fiet angulus acutus minor angulo ſemicirculi per prop. 8. præced. quamprimùm autem ceſſat ſecare, efficit angulum rectum DAF majorem anguli ſemicirculo FAE, cùm utriuſque differentia ſit angulus contingentiæ EAD. Ergo cum per omnes angulos rectilineos intermedios tranſierit linea AB, manifeſtum eſt tranſiri poſſe à minori ad majus, vel è contra, & per omnia media non tranſito æquali. Præterea cùm nullus angulus rectilineus reperiatur æqualis angulo ſemicirculi, rectus enim omnis & obtuſus major eſt,

eſt, atque etiam omnis angulus ſemicirculi omni angulo rectilineo acuto major eſt, ſequitur etiam alterum. Videlicet, poſſe reperiri majus iſto & minus eodem, cui tamen non habeatur æquale. Limitatione igitur indiget quod ſupra dictum eſt ab initio partis primæ paradoxi 2. ex Ariſtotele. Inter majus & minus reperiri medium, ſcilicet æquale. Intelligendum enim eſt de iis verum eſſe, quæ poſſunt invicem in ſe commutari. Eaſdem argumentationes falſas eſſe etiam ſequenti ratione demonſtratur. Sit enim circulus AGDF, diameter AC, linea AD ſecans circulum in ſegmentum minus AFD, & ſegmentum majus ABD, eritque angulus ADB ſegmenti majoris major recto per prop. 31. lib. 3. Quocirca ſi AD moveri cogitetur per ſpatium DCB fixo puncto A in A, faciet per prop. 31. tertij ſemper angulum majorem recto cum peripheria quousque perveneris ad Diametrum AC, ſemper enim interea erit angulus majoris ſequenti, in AC, autem fiet angulus ſemicirculi per prop. 16. tertij recto minor, ſi verò ulteriùs promoveatur ex C in B, faciet per prop. 31. tertij angulum ABG, minoris ſegmenti ſemper minorem angulo recto. Ergo tranſitus ab angulo

ſegmenti majoris ADB, qui recto ſemper major eſt ad angulum ſemicirculi ACG, vel ſegmenti minoris ABG, qui recto ſemper minores ſunt, non tranſito angulo recto æquali. Cùm igitur per omnes angulos medios tranſeatur, apparet falſam illam argumentationem eſſe. Tranſitus à majore ad minus vel è contrà, & per omnia media, ergo per æquale.

PROPOSITIO XI. *Datis tribus punctis quibuscunq; in linea recta non jacentibus per ea ducere circulum.*

Sint data tria puncta ABC, quomodocunque jacentia, modò non in linea recta, ex uno igitur eorum v. g. ex A, ducatur arcus in quacunque diſtantia modò major ſit quàm dimidia hujus puncti à proximo diſtantia, quâ ſervatâ aperturâ circini, eâdem ducatur alius arcus ex puncto B, qui ſecabit in ED, punctis, & ducatur linea per DE. Similes etiam arcus deſcribantur ex punctis B & C qui ſe ſecabunt in F & G, per quæ trajecta linea FG, ubi ſecuerit rectam DH ibi deſignabis centrum circuli H. Poſito igitur in puncto H, circini pede uno, altero extenſo in A & C, ſi deſcriptus fuerit circulus, tranſibit is per data tria puncta.

PROPOSITIO XII. *Circulus ab omni diametro secatur in duas partes æquales.*

Sit circulus ABC, diameter BD, quæcunque dico hunc secare circulum ABC, in duos æquales semicirculos BAD, & BCD. Ducatur enim linea AC ubicunque perpendicularis in diametrum BD, per prop. 12. lib. 1 & ex A & C ducantur lineæ AD, DC Latera igitur AE, ADE erunt æqualia lateribus BC & BE. Similiter etiam latera ED & AE lateribus DE & EC. Nam AE & EC æquales sunt per prop. 3. lib. 3. cùm perpendiculariter secetur AC à diametro BE, adeoque bifariam. Latus autem BE commune est triangulo ADE & BEC. Latus autem ED commune est triangulis AED, & EDC, ergo angulus ADE æqualis erit angulo EDC, & angulus BAE angulo BCE per prop. 4. primi, cùm eorum bases sint æquales, anguli autem AGB & BEC etiam æquales sunt: utpote per constructionem recti, ergo etiam latera AB, BC, illis opposita æqualia erunt per 4. lib. 1. Igitur per 28. tertij, peripheriæ AB, BC æquales erunt, cùm in æqualibus circulis æquales peripherias æquales rectilineæ auferant. Eandem ob causã peripheria AD æqualis erit peripheriæ DC

cùm

cùm rectæ ſubtendentes AD & DC æquales ſint. Ergo BAD ſemicirculus æqualis erit ſemicirculo BCD per prop. 2. Si enim æqualibus æqualia adjecta ſint tota ſunt æqualia. Diameter igitur BD ſecat circulum in duas partes æquales idipſum demonſtratur ab omnibus alijs diametris. Omnis igitur diameter ſecat circulum bifariam.

Notandum, has & ſimiles demonſtrationes plurimas demonſtrare continuum non poſſe componi ex indiviſibilibus, nulla enim linea v. g. AC, poſſet dividi bifariam in E, aut eſſe diameter circuli niſi quæ conſtaret numero indiviſibiliũ impari. Si enim conſtaret linea AC indiviſibilibus utiq; Deus ſciret eorum numerum. Ponamus igitur eum ſcire, eſſeque lineam v. g. AC compoſitam ex numero pari centum indiviſibilium ea non poſſet dividi bifariam, Si enim BD tranſiret per indiviſibile quinquageſimum. Numerari cœptum ab A, punctum ergo E eſſet quinquageſimum, adeòq; ab A usque ad E excluſivè eſſent tantùm 49. Ab E autem usq; ad C 50. Si dicas intra 50. & 50. indiviſibile lineam tranſire, ergo linea AC non eſt continua. Similiter nullus angulus, nullus circulus, nullum ſegmentum ob eandem rationem poſ-

ſet dividi niſi haberet indiviſibilia imparia, & iterum unico ſublato indiviſibili quod habet imparia, etiam non poſſet ampliùs ipſum dividi in æqualia.

PROPOSITIO XIII. *Semidiametrum, ſive quamcunque lineam ſecare mediâ & extremâ ratione.*

Data ſit ſemidiameter BC, quam oporteat ſecare mediâ & extremâ ratione, hoc eſt in duas partes inæquales CF, FB, ita ut triangulum comprehenſum ſub linea æquali CB & altera linea æquali ejus ſegmento minori BF æquale ſit quadrato reliqui ſegmenti majoris CF. Ad lineam igitur ſecandam BC, ducatur perpendicularis HC, & in ea abſcindatur CH, æqualis rectæ BC, linea autem HC dividatur in duas partes æquales in G, ex G, linea ducatur recta BG in B eaque transferatur ex G in D, lineæque CD abſcindatur æqualis CF in linea data CB. Dico lineam BC in F eſſe ſectam mediâ & extremâ ratione cum lineis enim æqualibus CB, CH abſolvatur quadratum KC, & cum lineis æqualibus FC, CD etiam perficiatur quadratum FD. latusque FE producatur ulterius usque in I, quod conſtituet parallellogrammum rectangulum KF, Si igitur paralellogrammum KF,

KF æquale fuerit quadrato FD, linea BC in F ſecta erit mediâ & extremâ ratione. Sed eſt æqualis quod demonſtro. Linea HC per conſtructionem diviſa eſt bifariam in G, linea CD eidem per conſtructionem adjecta, ergo rectangulum ſub HD, & CD, hoc eſt rectangulum HF (linea enim DF æqualis eſt rectæ CD) una cum quadrato dimidiæ GC per prop. ſextam ſecundi. Æquale eſt quadrato recto GB, hoc eſt, rectæ GD, nam GD æqualis eſt rectæ GB, ſed quadratum rectæ GB per 47. primi æquale eſt quadratis rectarum GC, CB ſimul ſumptis (cùm in omni triangulo rectangulo quadratum hypothenuſæ æquale ſit quadratis laterum ſimul ſumptis juxta inventum Pythagoræ) Si igitur dematur commune quadratum rectæ GC remanebit rectangulum HF æquale quadrato rectæ BC, hoc eſt quadrato CK. Si igitur rurſus auferatur commune rectangulum CI, remanebunt rectangulum KF & quadratum CF inter ſe æqualia.

PROPOSITIO XIV. *Cuique circumferentiæ æqualem rectam invenire.*

Dato circulo EFGH quocunq; eoque per 2. diametros FG AFH in quadrantes 4. diſtributo, ducatur linea EK ſecans; ſemidiame-

trumFI in 2 partes æquales inL, ſectâ deinde ſemidiametro IH mediâ & extremâ ratione per prop. præc. in M, hoc eſt, ut ſit ea proportio majoris lineæ HM, ad minorem MI, quæ eſt totius IH ad majorem MH, demiſſaque ex X linea KN in EG perpendiculari ducatur lineaMN,& huic paralella HO ex puncto H. Nam linea IO quarta pars erit illius lineæ rectæ quæ æqualis eſt circumferentiæ EFGH. Quocirca ſi lineam OI tranſtulero in lineam rectam aliam, eamque repetiero quater, habebitur recta æqualis peripheriæ datæ EFGH.

PROPOSITIO XV. *Cuicunque rectæ æqualem circumferentiam deſcribere.*

Propoſitâ lineâ quacunque cui æqualis peripheria quæritur, dividatur in partes æquales tres, quarum partium una æqualis prorſus ſit lineæ EF igitur veluti tertia propoſitæ lineæ parte conſtituatur triangulum æquilaterum EFG, cujus latera omnia & inter ſe, & ſingula parti tertiæ lineæ propoſitæ, ſive rectæ GF, ſint æqualia, diviſoque tam angulo F quam G in partes duas æquales per IG & FH, quæ ſe interſecabunt in K, linea rurſus IF diviſa bifariam in M, ductaque lineaKM dividatur ea in partes æquales

les 4. earumque una transferatur ſurſum in lineam eandem ex M in N, deſcripto ex centro K ad intervallum N circulo, is enim æqualis erit datæ lineæ rectæ, quæ triplo longior eſt quàm recta EF.

PROPOSITIO XVI. *Quomodo curru vecti per actum iter ſine errore dimetiri poſſint, etſi nemo ad id attenderit.*

Fit hoc beneficio rotarum quatuor ex quibus inſtrumentum ſequens conficitur. Prima rota eſt rota currûs, cui reliquæ apponentur: hæc habeat diametrum pedum 4. & duorum digitorum, ſive duarum duodenarum unius pedis Geometrici. Cùm igitur tanta erit diametri magnitudo, rotæ peripheriæ erit pedum 12. & dimidij, quæ cùm 400. ſuam periodum abſolverit dabuntur quinquies mille pedes, & cùm pedes quinque unum paſſum conſtituant, mille erunt paſſus confecti, atqui mille paſſus unum milliare Italicum conſtituunt, adeoq; quater centies rota circumacta unũ percurret milliare. Hoc milliare ut oſtendatur, alterum rotæ currûs ad partem interiorem in modiolo ſive umbilico ſtabili tympanum affigetur cum denticulo uno, & inſuper ad

captum

captum currûs, loculamentum aliud firmiter apponatur habens tympanum aliud versatile in stylo collocatum, in cujus tympani fronte perficiantur denticuli æqualiter divisi numero 400. convenientes unico denticulo tympani inferioris. Hic enim unicꝰ denticulus in singulis versationibus rotæ primæ compellet singulos denticulos rotæ secundæ. Unde eveniet ut cùm prima rota 400. circumvoluta fuerit, hæc secunda semel circumvolvatur. Ultra id autem tempus quo hæc secunda rota semel circumvolvitur prima ut dictum est unum conficiet milliare Italicum, hoc est mille passus. Hoc milliare manifestabit rota tertia in plano posita quæ in sua rotunditate tot foramina quot dentes habeat, singulis autem foraminibus singulos calculos immissos, qui calculi cùm pervenerunt ad foramen, quod in ejus loculamento unicum erit, transeuntibus rotæ foraminibus directè respondens, cadet in vas suppositum sonumque dabit, si vas v. g. fuerit æneum. Unde auditu percipietur milliare confectum. Ut verò lapillus deferatur ad foramen loculamenti opus est secundæ rotæ denticulum apponere, qui versationibus singulis jacentes ad planæ ro-

tæ denticulos protrudet. Hoc fiet ut peractis milliarijs singulis singuli calculi in foramina tertiæ rotæ positi, in vas loculamento tertiæ rotæ subjectum incidentes etiam sonitu finem milliarium ostendant. Numerus verò calculorum eximo collectus summam milliarium eo die confectorum indicabit. His tribus rotis si adnumeretur ea, quæ intus affixa est axi primæ rotæ cum uno dente, quatuor computabuntur rotæ.

PROPOSITIO XVII. *Navigantes in mari possunt iter emensum dimetiri, etsi ad id non attenderint.*

Fit hoc eodem instrumento quod præteritâ prop. descripsimus, nisi quòd rotæ duæ quæ utrinque in latere applicatæ sunt, non applicentur in utroque latere navi, quod circumagantur circa axem per latitudinem navis transeuntem, ipsæque rotæ primæ tabulis seu pinnis aquam deradentib' in fronte instructæ esse debent, quarum beneficio aliæ rotæ circumagantur nave progrediente. Secundam verò rotam in medio navis axis continet cum uno denticulo extra suam rotunditatem protento, reliquæ rotæ, una in cultro disponitur, altera in clavo, super vel juxta hanc stabiliter fixo disponentur, suisq;

loculamentis concludentur. His etiam ita dispositis cùm navis habuerit impetum aut ventum, pinnæ quæ erunt in rotis aquam tangentes adversam, vehementi retrorsum impulsu coactæ versabunt rotas, hæ involvendo se movebunt axem, axis tympanum secundum cum uno dente, cujus dens circumactus singulis versationib⁹ singulos tertij tympani dentes impellendo, modicas efficiet circuitiones. Ita cùm 400. rotæ à pinnis fuerint versatæ, semel tympanum tertium in cultro jacens (rotæ hujus axis parallellus est axi rotarum primarum) circumagetur impulsu dentis in eodem tympano tertio præstantis, qui etiam semel cum illa rota circumvolutus impellat suum dentem quartæ rotæ, & uno dente magis promovebit, ut calculus foramini quod denti impulso adjungitur, imposit9, ad loculamenti subjecti foramen perveniat, & in illud decidat.

PROPOSITIO XVIII. *Quomodo quis scire possit pedibus iter faciens quot passus confecerit, etiamsi illos non numeraverit?*

* Si capsula aliqua circularis in ejus superiore plano descripti sint circuli seu lymbi tres, singuli divisi in partes 100. quarum una in extremo lymbo æquivalebit passui geometrico,

trico, hoc eſt, quinque pedibus, una in ſecundo lymbo centum paſſibus &c. inſtructumque ſit inſtrumentum tribus indicibus ſingulis directis ad ſingulos lymbos. Supra habeat anſam cui faſcia alligabitur ex qua ſuſpendi in collo poſſit, infra habeat annulum cui alligata etiam ſit faſcia, per quam ſi trahatur deorſum ſingulis tractibus rota celerrima cujꝰ motum indicat index longiſſimus in lymbo extremo, promoveatur uno dente ulteriùs, adeoque & index foris unâ parte, & cùm index primꝰ percurrerit totum lymbum, ſecundus index promoveatur unâ parte ſui lymbi. Cùm autem promotus fuerit ſecundus index ad decem ſui lymbi partes, progrediatur tertius index in tertio lymbo ad unam partem. Ita fiet ut cùm primus index centies circumvolutus fuerit, ſecundus circumvolvatur tantùm ſemel, & cùm centies millies ſuam rotationem abſolverit primus index, tertius tantùm ſemel ſuam abſolvet, ſecundus millies. Intus verò diſponendæ ſunt rotæ ut ea in motibus, quæ dicta ſunt de indicibus, exerceant. Quibus habitis hic uſus erit facturus iter, appende collo inſtrumentum per faſciam ſuperiorem, & faſciam inferiorem alliga tuo pedi dextro in-

fra

ſra genu in tanta longitudine ut cùm ſtas erectus præcisè tendatur faſcia ſine tuo tamen incommodo. Cùm igitur progreſſus fueris, quotiescunque pes dexter in motu retrò ſiniſtrum pedem ſe protenderit, faſcia trahet inferiorem annulum aliquantulùm deorſum te etiam non advertente, & tum progredietur uno dente rota prima cum indice primo, idque fiet quotiescunque unus paſſus geometricus fuerit abſolutus. Ita reperies in inſtrumento quantum ambulaſti.

PROPOSITIO XIX. *Circuli quadratricem deſcribere.*

Quadratrix hæc linea cùm utiliſſima ſit eam deſcribendi hic modum ex occaſione circuli oſtendemus, & ſimul aliquos ejus uſus adjungemus. Deſcribatur itaque quadratum AB, & in eo pro magnitudine lateris deſcribatur quadrans CD ex centro A, dividanturque duo latera AD, BC, primò in partes duas, & iterum ſubdividantur in quotquot placuerit, & in quot fuerit diviſum unum latus in totidem alterum, & puncta diviſionum paralellis jungantur. Ex diviſionibus etiam quadrantis emittantur aliæ rectæ ad cētrum A, ubi enim hæ rectæ priores paralellas interſecabunt, primæ primas, ſecundæ ſecundas,

ſecundas, &c. Per ea puncta linea quadratrix ducenda erit, ita linea quadrantis prima lineam lateris primam ſecet in E, ſecunda ſecundam in F &c. per ea puncta linea quadratrix ducenda eſt, ita ut non ſit ſinuoſa, nec gibboſa, nec anguloſa, ſed æquabiliter ſemper progrediatur. Idcircò quantò plura fuerint puncta electa, tantò ducetur exactiùs ut verò punctum P in quo deſinit quadratrix in baſi quadrantis reperiatur ſpatio AM, ACN in plures partes ſubdividenda erunt, ſicut & ſpatium arcûs CF quod eſt baſi quadrantis proximum in totidem, ubi enim linea recta ducta ex centro A, per ultimam partem arcûs ſecuerit ultimam paralellam illud punctum notetur exactè & diſtantia illius puncti à linea AD in paralella quam ſecuit, transferatur etiam infra lineam AP, in tanta ab A B diſtantia in quanta fuerit ſupra lineam AP ex Paralella quæ ſecta eſt. Si enim hæc puncta duo inventa fuerint, conjuncta per lineam æqvabiliter & uniformiter extenſam, deſignabitur exactè punctum C, at ſi ſpatium AM & CN diviſum fuerit in duas partes in R & S, ducta linea paralella RS transferatur deorſum in AT & RX ex T in I, inventum erit punctum V qvod qværebatur. Hujus qvadratricis

draticis lineæ magnus eſt uſus ut apparebit.

PROPOSITIO XX. *Data linea recta ope quadraticis æqualem circumferentiam deſcribere.*

Detur linea AB, cui æqvalis deſcribenda eſt circumferentia. Dividatur linea quatuor partes, & una harum transferatur in latus qvadraticis AD usqve v.g. in Z, ex P autem ad D ducatur linea recta, & ex Z eidem paralella, qvæ ſecabit AP in O. Si igitur deſcriptus fuerit circulus cujus ſemidiameter AO, erit ejus circumferentia æqvalis lineæ qvæ qvadruplo major eſt lineâ AZ, ſive æqvalis lineæ AB.

PROPOSITIO XXI. *Lineas duas deſcribere nunquam concurrentes, licet in infinitum producantur, & ſemper magis una ad alterum accedat.*

Sit data linea recta AB, & ad eam perpendicularis CD in puncto E ſumatur deinde infra E punctum, D pro polo lineæ deſcribendæ, & ſupra E aliud punctum C ut libet, in uſu deſcriptæ patebit quantum tum punctum D quàm C è puncto E abeſſe debeat. Ex puncto D ducentur quotquot placuerint lineæ, v. g. DF, DG, DH &c. Quantumcunque à DC diſtantes, æqualiter vel inæqualiter à linea

nea DC retractæ, & ubi ea secuerit lineam AB in punctis v. g. IKL &c. ibi unum pedem circini pone, alterum extende in eandem lineam ulterius in FGH, ut nimirum lineæ IF, KG, LH, æquales sint tam inter se, quàm cum linea CE. Atque per puncta FGH hoc modo inventa, duc lineam inflexam CF, GH, &c. Dico hanc lineam nunquam concursuram cum linea AB, etiamsi utraque in infinitum produceretur, & tamen semper lineam CF, GH, propinquiùs accessuram ad lineam AB, quod inde probatur. Quia puncta FGH&c. per quæ incedit sunt omnia supra rectam AB, terminantia videlicet segmenta rectarum ex D prodeuntium (quæ per pronunciatum II. primi Euclidis omnes rectam AB intersecant) cùm duæ lineæ rectæ in uno puncto concurrentes, si producantur ambæ, necessariò in uno puncto sese mutuò secent. Hæc autem puncta omnia & singula sunt propinquiora lineæ AB, quàm sit ipsum C quod sic demonstro. Ex quocunque horum punctorum ut ex H demittatur perpendicularis HM. Quia igitur LH per 19. primi major est quàm HM, erit quoque CE utpote æqualis ex constructione lineæ LH major perpendiculari MH. Igitur

H minùs distabit à linea AB quàm C cùm u-traque sit perpendicularis ad AB, scilicet tam MH quàm CE, hæc autem major illâ.

PROPOSITIO XXII. *Nullum quantum ex meris indivisibilibus componi posse.*

Præter ea quæ superius insinuavimus pro. 12. illa compositio repugnat circulo. Si e-nim quantum componeretur ex meris indi-visibilibus, sequeretur minorem circulum esse æqualem majori. Sequela probatur. Quia ambæ illorum circumferentiæ habe-rent puncta numero æqualia, itaque & ipsæ æquales essent. Antecedens probatur. Sint enim ex centro A eductæ rectæ per o-mnia puncta circuli minoris productæ usq; ad majorem, vel igitur unius tot erunt pun-cta quot alterius, vel plura adhuc supere-runt in circulo majore. Ex ijs igitur educi poterunt lineæ rectæ ad centrum, vel non. Ponamus lineas BA, CA, in minori circulo ductas esse per puncta immediatè & proxi-ma: Quæro igitur an in circulo majore in-ter lineas BC, intercedant puncta alia. Si dixeris, non: erunt igitur tot puncta in circu-lo majore, quot in minore & non plura, a-deoqve hic illi erit æqvalis. Si dixeris inter BC alia dari puncta plura, ducatur v. g. DE, FG,

FG, poteruntutiq; duci lineæ rectæ ab illis ad centrum A per post. 1. primi Eucl. DA, EA, FA, &c. Hæ igitur vel secabunt lineas AB, & CA in uno eodemque puncto circuli majoris, & iterum cum ijsdem in A convenient, vel suprà erunt divisæ, in minore autem circulo omnes in unam lineam conjunctæ, horum neutrum dici potest. Essent enim lineæ rectæ ex hypothesi; & non essent: quia non interjacerent ex æqvo punctis suis. Juxta defin. 4. primi, at una alteram in pluribus quàm uno puncto secarent, quia primò quidem in circulo minore, deinde in centro. Vel unum & idem segmentum commune haberent, quod est impossibile, & contra axioma decimum lib. 1. Iterum, si linea componeretur ex meris indivisibilibus tum diameter AB Qvadrati esset æqvalis lateri BC. ducantur enim ex singulis indivisibilibus lateris CB paralellæ lineæ, igitur paralellæ ex punctis proximis & sibi immediatis ductæ, v. g. ex DE, non distabunt ab invicem, & erunt sibi immediatæ, ergo nec in HI distabunt à se invicem, cùm paralellæ in singulis partibus à se invicem æqualiter distent. Portio igitur HI diametri AB æqualis erit portioni lateris CB, idipsum probabitur de sin-

gulis alijs paralellis ſibi proximis & immediatis. Cum igitur ſingulæ portiones intercedentes inter ſingulas portiones duarum paralellarum in diametro AB æqvales ſint portionibus ſingulis lateris CB (ſupponuntur plures ductæ paralellæ in quadrato & illas diameter ſecare) ut probatum. Ergo tota diameter AB æqualis erit toti lateri CB quod eſt manifeſtè falſum. Et contra Eucl. prop. 19. lib. 1. Tertiò. Id quod non habent indiviſibilia dare non poſſunt, ſed diviſibilitatem non habent nec formaliter nec eminenter, hoc ipſo quia ſunt indiviſibilia. Ergo, alia ratio eſt de linea diviſibili quæ lineam dare poteſt ſæpiùs replicata majorem ſe, hoc ipſo quia ex ſua natura eſt diviſibilis. 4. Si continuum componi poſſet ex meris indiviſibilibus, dari poſſent tria puncta extra ſe ſibi invicem immediata, ſed hoc non. Ergo. Probatur minor, ſi darentur tria puncta immediata, tum medium eorum vel diſtare faceret à ſe invicem extrema ut ſe non contingant, vel non: ſi non, ergo non ſunt extra ſe ſed intra ſe omnia tria. Si ſic ergo ſpatium intermedium inter extrema eſt diviſibile & ſimul eſt
ſe

indivisibile quia coæqvatur indivisibili, quod iterum absurdum. Nam spatium illud si non est divisibile, sed indivisibile ergo facit à se invicem extrema indivisa, adeoque non distantia, sed indivisibiliter intra se constituta.

PARS SECUNDA.

DE VECTE, LIBRA, STATERA.

Vectis est palus oblongior uno suorum extremorum acutus, altero obtusus. Ex materia inflexibili ad commovenda onera factus, ejus pars acuta, lingula: obtusa, caput appellatur. Eo cùm utimur, corpus subjicimus firmum & solidum, qvod Græci vocant hypomochlion, Vitruvius latinè pressionem. Qvod homo non potest onus elevare si illi vectis unum finem supposuerit, subjecto hypomochlio elevabit. Hinc qværit Aristoteles cur fiat, qvòd vires exiguæ magna onera vecte moveant, quæ sine vecte moveri etiam à magnis viribus non poterant, cùm potiùs contrarium evenire deberet, quia facilius est movere parvum pondus quàm magnum, sed moles sine vecte est minùs pondus quàm cum vecte, ergo faciliùs moveri

deberet ſine vecte. Ad hoc Reſp. Majorem veram eſſe cæteris paribus non autem ſi cætera ſint imparia, quando videlicet per novum pondus ſuperadditum potentia movens oneri levando meliùs quàm ante applicatur. Rdet Ariſtot. Vectem habere rationem libræ, in qva unum idemqve pondus tantò plùs ponderat qvantò magis diſtat à centro. Jam ergo potentia deprimens caput vectis ſit loco ponderis, hypomochlion loco centri, caput vectis magis à centro diſtet quàm lingva, non mirum eſt quòd parvæ vires plùs poſſint in capite vectis poſitæ quàm magnæ in lingva. deinceps lingvam vocabimus A, hypomochlion CD, caput vectis B.

Sed qvæſtio adhuc procedit, cur in libra idipſum fiat, & pondus, tantùm propter mutationem loci diſtantiamque à centro variatam plus minusque premat? Ad hoc reſpondebimus infrà, ubi de Statera ac Libra agemus. Ratio enim univerſalis, vectis à ſtatera, ſtateræ à libra, libræ à circuli proprietate ortum ducit.

Quæritur 2. Cur gubernaculum etſi parvum ſit, atque in poſtrema parte navigij poſitum, tantis viribus polleat, ut puſillo de clavo, atque tantùm unius hominis niſu eoq;
ſen-

ſenſim facto, moveantur navigiorum immenſa moles. Reſp. Quia temo ille vectis eſt, mare pondus, & qui gubernaculum tractat potentia movens, unde igitur vectis habet vires, inde & gubernaculum.

Quæritur 3. Cur quanto altiùs antennæ ſubductæ ſunt, tantò celeriùs navigia current eodem vento & velo? Reſp. Quia malus eſt vectis, hypomochlion ſtatumen illud excavatum cui malus infixus eſt, pondus eſt navigium; movens, ventus velo receptus. Cùm igitur tantò faciliùs & citiùs moveat eadem vis idem pondus, quantò vis fuerit ab hypomochlio remotior, ſequitur quod antenna cum velo fuerit in malo ſublata altiùs, tantò ſit habitura majorem vim ad promovendam navim faciliùs & citiùs. Deinde in navigijs majoribus plura expanduntur vela ut potentia movens tantò ſit major expeditiùsque transferat navem. Quæ ergo vela fuerint in malo uno ea omnia habebunt rationem unius ponderis dum agent per modum potentiæ unius moventis per vectem onus: quæ autem conſtituta fuerint in puppi vel prora ea ſeorſim movebunt navim ſeparatâ vi, cùm ſuſpenſa ad malum alium, qui alterum conſtituit vectem, etiam ſuam vim ſeor-

seorsim exarant. Quare Isidorus velorum genera tradit sex, Acatium, Epidromum, Tolonem, Artemonem, Sypatium, & Mendicum. Acatium velum est maximum in medio navis malo medio & maximo appensum Artemon velum pro directione potiùs quàm celeritate navis usui, minimum. Epidromus secundæ magnitudinis sed ad puppim. Tolon minimum & ad proram Sypatium cum uno pede quo solent juvari navigia quoties vis venti deficit. Mendicum quod in prora ponitur. Sed jam plura velorum genera sunt reperta. Antenna vocatur lignum transversum ex quo vela dependent. Antennæ partes extremæ dicuntur acrocorea, sive cornua. Mali pars inferior dicitur paterna, pars media trochleo, pars summa charchesion. Porro altiùs velum cum antenna attollitur, modò demittitur, ne cum nimis altè sublatum, incumbens magnâ vi ventus malum sive vectem rumpat. Celeritas enim navigationis non aliter temperari potest quàm cùm in statera vis potentiæ moventis temperatur, cùm modò magis à centro modò minùs pondus removetur.

Quæritur 4. Cur ij qui in navis medio sunt remiges magis navem moveant, quàm qui

prope puppim & proram? Resp Quia remus est etiam vectis, scalmus hypomoclion, aqua propulsa pondus, potentia movens remex. Malè autem aliqui hic contra Aristotelem asserunt respectu motæ navis mare, non scalmum esse hypomochlion. Sequeretur enim aut pondus motum, scilicet navim, & potentiam moventem esse in eadem parte vectis respectu hypomochlij v. g. in parte CB, quod fieri non potest: aut potentiam moventem esse in AC, pondus motum in B. Cùm ergò pars AC. sit minima aquæ immersa respectu CB partis remi supra aquam sequeretur maximam vim in AC non motu-ram multò minorem vim in CB constitutam, cùm sit proportio ponderis ad pondus quæ est AC lineæ ad CB. Quare dico etiam respectu navis motæ rectè Aristotelem assignâsse scalmum pro hypomochlio, sed tali hypomochlio quod simul & resistat & cedat: In quantum resistit, navem ulterius propellet vi vectis quem ligat: In quantum cedit, navim sequitur.

Quæritur 5. Quantâ potentiâ movente cum vecte opus sit ad totam terram movendam. Ad hoc quæsitum ex variorum mente respondimus in libris de ortu, & hic parte

6. reſpondebimus. Hic verò ex noſtro ſenſu hanc quæſtionem proponit Forerus etiam in diſp. miſcell. 47. theſi eamque ſic reſolutam affert à quodam Mathematico. Si fuerit diameter alicujus ſphæræ ex terra lapillis & ferro conſtructæ ponderantis unam libram, cujuſmodi diameter in uno paſſu Geometrico tricies contineatur. Supponitur hic talis ſphærula, ejuſque ponderis, ut comparata cum toto terrarum orbe, ſi hic juxta ſuam magnitudinem ita proportionaliter ex triplici tali materia terræ, lapidis, ferri compoſitus eſſet, tum factâ dimenſione juxta proportionem Archimedeam diametri ad peripheriam, inventamque totam ſoliditatem terræ, deprehenderetur conſtare libris 1899564914285714285714285 $\frac{1}{7}$ adeoque tot ponderare libras qvod exprimit iſte numerus. Hoc igitur tantum pondus totius terrarum orbis moveri poſſet ab unico homine ope vectis, & quidem manu unicâ, ſi daretur pertica ferrea qvæ ex utraqve parte cœlo Lunæ imponeretur, & aliquantum à terra abeſſet. Huic enim perticæ quæ loco hypomochlii foret, imponeretur vectis, cujus linguæ ſi ſubjiceretur terræ unico milliari ab hypomochlio diſtans, poſſet quilibet, ſi

ab

ab altera hypomochlij parte tot milliaribus recesserit, quod libras terra ponderat, terram movere & impellere quantumcunq; libuerit, deprimendo tantùm caput vectis cum tali potentiâ quantam habet libra unica. Quodsi terra dimidio tantum milliari & hypomochlio abesset, sufficeret per dimidiam tantùm partem librarum quas terra ponderaret abscedere. Si terra duobus milliaribus ab hypomochlio abesset, deberet etiam & terram moturus per duplum librarum, qvas terra ponderat ab hypomochlio abire. Hoc ille.

Sed qui existimant Archimedem applicare voluisse vectem, aut de vecte locutum esse, dum dixit: Da mihi locum ubi stem, & movebo terram, falluntur. Nam Archimedes de tali potentia locutus est, quæ per humanam industriam applicabilis esset, si modò daretur locus standi extra terram & applicandi illam potentiam. At verò speculatio de vecte nullo modo in praxim deduci posset per humanam potentiam, neqve enim pertica ferrea tam longa fieri potest, qvæ loco hypomochlii esset, neque lunæ cœlo imponi, neque tam longus vectis fieri: Imò licet hæc omnia essent, tamen libra in capite

vectis posita non æquiponderaret terræ, eò quòd nullam proportionem tantillum pondus, libræ videlicet, ad ingentem longitudinem & crassitiem vectis haberet, ut apparet in statera & vecte parvo, in quo libra v. g. in capite vectis posita æqviponderaret decem libris in lingva positis, si insideat insuper musca capiti vectis non ideò propter muscam præponderabit caput, eò quôd tametsi musca aliquod pondus habeat, non tamen habet satis proportionatum ad magnitudinem steræ, aut vectis hujus. Sicut ergò se habet hæc musca ad hanc stateram, ita se haberet una libra ad tantum vectem qui ad movendam terram necessarius esset.

Quæritur 6. Quantus sit usus vectis? Resp. Quibuscunque ponderibus grandibus lapidum, trabium, &c. dimovendis & sublevandis, omnibus Fabris, ac Architectis est loco plurium operarum ob suam potentiam. 2. Ijsdem Fabris in figura collopis versat luculos & ergatas. 3. In specie telenonis aquas è puteis educit. 4. In forma phalangæ bajulis & phalangarijs proportionalia tanquam in bilance pondera dispensat. 5. In forma jugi vel aratri bobus æqvum arationis laborem partitur sive æquales, sive inæquales veniant

veniant ad aratra juvenci, qui enim jugo remotius à centro alligatus fuerit, faciliùs trahet. 6. Omnibus potentijs ſubſequentibus reliquis ſuas vires communicat ut in ijsdem videbitur. 7. Stateram & libram conficit, de quibus nunc agemus.

PROPOSITIO I. *De Libræ partibus.*

Pro conſtituēda libra neceſſarium eſt jugū, ſcapꝰ ſive liturilla quam vocabimus AB, cujuscunq; magnitudinis, in cujꝰ medio (determinatur circa cētrum quod duo brachia CB & AC moveri intelligantur. Huic centro, quod agina dicitur quia in ea circumagitur ſcapus, imponitur tritina CE quæ & lingva & examen dicitur, ſemperque eſt in ſcapum perpendicularis, eidemque affixa, & inſtar acûs ſurſum porrecta, quam circumdat anſa CD, per cujus duo latera transmiſſus eſt axis. Scapum in agina ſuſtinens circa quem anſa CD, liberè circumagitur. In extremitatibus dependent lances M & N. Cùm igitur duo brachia AC & CB, fuerint æqualia pondere & longitudine, & ipſæ etiam lances M & N æquales una cum funibus ex quibus dependent, ſi ſuſpenſa per anſam libra fuerit brachiorum extremitates æquales ſtabūt à ſolo ſicut & lances. Cum autem

tem in unam lancem pondus impositum fuerit, feretur illa deorsum altera sursum, describetque utraque extremitas scapi æqualem circulum. Apparet ergo libram esse vectem cujus centrum sive potius axis hypomochlion, scapus vectis: cujus ea pars quæ deprimitur habet rationem potentiæ moventis, altera quæ tollitur rationem ponderis movendi,

PROPOSITIO II. *De libræ vitijs & fallacijs.*

Cùm libræ perfecta ratio in eo potissimùm consistat, ut ex recta regula à medio suspensa, ex utraq; parte sit sibi uniformiter æqualis crassitie & longitudine, figurâ & pondere, atque ut omninò recta sit, ut ab ejus extremis binæ æqvales & uniformes prodeant lances. Idcircò primum vitium est, si lances non ex rectis sed curvatis sursum regulis pendeant. Ex quibus necessariò sequitur, ut quam vis æquissima pondera lancibus exhibeantur, quiescere tamen nullâ ratione possint nisi lances tabulæ primò admoveantur, ut ea in æquilibrio brachia constituat. Quæ tabula si inclinata fuerit nec ad libellam constituta, necessariò libra in partem inferiorem inclinabitur tametsi æquissima

ſima ſuſtineat pondera, Quare curandum ut omninò ſint recta brachia.

2. Vitium eſt ſi duo brachia ſint quidem inæqualia quoad longitudinem, attamen æquiponderantia per ſe, quod fit ſi vel alterum brachium longius ſubtilibus foraminibus perterebretur, vel leviore materia conſtet, vel gracilius ut ita reddatur levius, & æquiponderet alteri brachio. Si enim dum in lancem breviori brachio appenſam ponatur æquipondium v. g. unius libræ. Et in altero merces, ſequetur ut merces non libram, ſed minus librâ ponderent, & tanto minus quanto per ſe erit major brachiorum differentia.

3. Vitium ſimile priori erit, ſi brachia per ſe inæqualia fuerint & non æquiponderantia, minori tamen brachio quòd minus ponderat, lanx appendatur gravior quàm ſit altera, ut ita cum altera æquipondium conſtituat, tum enim in libra vacua vitium nullum notabitur, merces tamen minores juſtis dabuntur. Hæc vitia indicamus, ut judex aut emptor fraudes posſit mercatorum deprehendere. Jam

Quæres. Quomodo fraus deprehendi posſit? Reſp. Patebit fraus ſi pondus & æqui-

æquipondium transmutentur ex lance in lancem. Quod enim ante æquiponderabat, tanslata in alteram lancem non æquiponderabit, & hæc duabus de causis. Eò quod contrapondium gravius sit quàm ante, & quod sit in parte majore librilis.

PROPOSITIO III. *De libra exquisita.*

Ad exactissimam libram quatuor requiruntur. 1. Longitudo librilis, quantò enim brachia longiora fuerint, tantò cæteris paribus erit exactior. In magno enim librili, inquit Aristoteles, idem pondus magnitudinem reddit aspectabilem, quæ in minori non deprehenditur. 2. Ut librilis & lancium sit magna levitas, nam quanta hæc fuerint leviora, tantò exactior erit libra. 3. Librilis firmitas & rectitudo exigitur, ideoque ex chalybe purgato, durato, tenui, naturâque levi fieri debent. 4. Positio aginæ trutinæque exquisitè sit in medio librilis. His positis fieri poterit talis libra, quæ examinet pondus unius grani, imò grani secundam, tertiam & quartam partem. Eritque talis utilissima ad omnium metallorum liquorumque pondera indaganda, atque inter se comparanda.

PRO-

PROPOSITIO IV. *Quam proportionem metalla inter se habeant in gravitate.*

Marinus Gethaldus in promoto Archimede, duodecim communisſimorum corporum gravium comparationes ſecundùm gravitatem & molem magnitudinis inter ſe comparat, & diligenter duplici tabulâ proponit quam hic utramq; paulò poſt apponemus. Illarum uſus ut intelligatur, ſciendum, in prima tabula ſic omnia corpora inter ſe comparari, ut unius corporis quod levius eſt gravitas ponatur ut 1. alterius autem gravioris deinde reperiatur gravitas in communi concurſu, quantò hæc major ſit illâ, poſito quod corpora ejusdem magnitudinis ſint. v. g. Dentur duo globi, quorum unus aureus, alter plumbeus ejusdem prorsus magnitudinis. Quæritur, ſi plumbeus qui levior eſt, ponderat unam libram quantum ponderaturus ſit globus aureus? Quæro igitur in ſuperiore ſerie in fronte primæ tabulæ *aurum* & in laterali ſerie *plumbum*. Ubi duæ iſtæ concurrunt ſeries ibi invenio quod quæro, ut quoniam reperio hunc numerum $1\frac{15}{23}$ dico aureum globum propoſitum ponderaturum unam libram, & quindecim vigeſimas tertias partes unius li-

bræ

bræ, quod facit plus quàm sesquilibram Aurum igitur plus quàm dimidiâ parte gravius est plumbo. Sic, si daretur globus plumbeus quatuor librarum, tum numerus respondens aureo globo in tabula prima deberet etiam quadruplicari. Hoc est, per 4 multiplicari & darentur $6\frac{14}{23}$ dicerem ergo globum aureum ponderaturum, sex libras & 14. insuper vigesimas tertias unius libræ partes. 2. Si quæratur, quantò sit gravius aurum quam aqua. Hoc est, si aurum liquefactum infunderetur in mensuram quæ capit præcisè tantam aquam, quanta præcisè ponderat libram. Adeoque loco aquæ hujus tantùm auri substitueretur ut expleret mensuram, quæritur quantò gravius sit hoc aurum illâ aquâ? quæratur in fronte tabulæ *aurum*, in latere *aqua*: in communi angulo erit 19. Dico igitur aurum ponderaturum libras 19. adeoque aurum aquâ decies novies gravius esse, 3. Quæratur. Si darentur duo globi ejusdem magnitudinis, quorum unus aqveus alter cupreus, aqveus autem ponderaret tres libras, quot libras ponderaturus sit globus cupreus? Qværo in fronte *Æs*, in latere *Aquam*, in communi concursu reperio 8. multiplico igitur 8. per 3. videlicet

per

TABULA PRIMA.

Hæc Tabula inserenda post pag. 50.

Ad comparandum inter se duodecim corporum genera secundum gravitatem & magnitudinem.

	Aurũ.	Arg. Viv.	Plum.	Argent.	Aes.	Ferrũ.	Stannum	Mel.	Aqua.	Vinũ.	Cera.	Oleum.
Oleum.	20 8/11	14 62/77	12 6/11	11 3/11	9 9/11	8 8/11	8 4/55	1 32/55	1 1/11	1 4/55	1 5/21	1
Cera.	19 19/21	14 32/147	12 1/21	10 52/63	9 9/21	8 8/21	7 89/105	1 109/210	1 1/11	1 13/420	1	
Vinum.	19 19/59	13 331/413	11 41/59	10 30/59	9 9/59	8 8/59	7 37/59	1 28/59	1 1/59	1		
Aqua.	19	13 4/7	11 1/2	10 1/3	9	8	7 2/5	1 9/20	1			
Mel.	1 32/29	9 73/203	7 27/29	7 11/87	6 6/19	5 15/29	5 3/29	1				
Stannum.	2 21/37	1 227/259	1 41/74	1 44/111	1 8/37	1 3/37	1					
Ferrum.	2 3/8	1 39/56	1 7/16	1 7/24	1 1/8	1						
Aes.	2 1/9	1 32/63	1 5/18	1 4/27	1							
Argentum.	1 26/31	1 68/217	1 7/62	1								
Plumbum.	1 15/23	1 29/161	1									
Argent. vivũ.	1 38/95	1										
Aurum.	1											

TABULA SECUNDA.

Ad comparandum inter se duodecim corporum genera secundum gravitatem & magnitudinem.

	Oleum.	Cera.	Vinũ.	Aqua.	Mel.	Stannum	Ferrũ.	Aes.	Argent.	Plum.	Arg. Viv.	Aurũ
Aurum.	4 47/57	5 7/209	5 10/57	5 5/19	7 12/19	38 18/19	42 2/19	47 7/19	54 22/57	60 10/19	71 3/7	100
Argent. vivũ.	6 43/57	7 7/209	7 14/57	7 7/19	10 13/19	54 10/19	58 18/19	66 6/19	76 8/57	84 14/19	100	
Plumbum.	7 67/69	8 76/253	8 38/69	8 16/23	12 19/23	64 8/23	69 13/23	78 6/13	89 59/69	100		
Argentum.	8 27/31	9 81/341	9 16/31	9 21/31	14 1/31	71 19/31	77 13/31	87 3/31	100			
Aes.	10 5/27	10 20/33	10 25/27	11 1/9	16 1/9	82 2/9	88 8/9	100				
Ferrum.	11 11/24	11 41/44	12 7/24	12 1/2	18 1/8	92 1/2	100					
Stannum.	12 43/111	12 366/407	13 32/111	13 19/37	19 27/37	100						
Mel.	63 19/87	65 265/319	67 71/87	68 28/29	100							
Aqua.	91 2/3	95 5/11	98 1/3	100								
Vinum.	93 13/59	97 47/649	100									
Cera.	69 2/63	100										
Oleum.	100											

per pondus aquæ & prodibunt. 24. Dico ergo illum globum æreum ponderaturum 24. libras. 4. Ex hac tabula uti & secunda cognoſcitur Aurum eſſe omnium corporum gravisſimum, argentum vivum levius auro, plumbum argento vivo argentum plumbo, æs argento, ferrum ære, ſtannum ferro, mel ſtanno, aquam melle, vinum aquâ, ceram vino, oleum cerâ.

Secundæ Tabulæ uſus eſt idem: Niſi quod unius corporis gravitas hic ſupponatur ut 100. ad alterius. Deinde proportio hujus ad gravitatem quæritur, poſito quòd utrumq; ſit ejuſdem magnitudinis: ut v. g. Quæritur quæ ſit proportio in gravitate Ceræ ad mel, hoc eſt: Vas quod continet præcisè centenarium ceræ, quantum illud capere poſſet mellis? quæro in fronte *ceram*, quoniam gravior eſt; & in latere mel, in communi concurſu deprehendo, $65\frac{265}{319}$ Dico ergo illud continere poſſe tantum mellis lib. 65, & inſuper 265 trecenteſimas decimas nonas unius libræ partes, hoc eſt, ferè 66. libras dempta proximè una ſextâ unius libræ parte.

PROPOSITIO V. *Quomodo per libram inveniri posſit unum corpus ſolidum cujuscunq;*

id figuræ ſit, eſſe exactè æquale alteri corpori ſolido ejusdem vel diverſæ figuræ, tametſi corpora ſint diverſorum metallorum.

Id exactisſimè reperiri poteſt per libram, & tam exactè nullo artificio, vel dimenſione. Accipe libram juſtam, ejusque lances aquâ non omninò ad ſummum imple ut brachia cum lancibus æquiponderent, quæ lances tantæ profunditatis ſint ut corpora propoſita poſſis in illa integrè demergere, ita tamen ut fundum lancis non tangant. Deinde filo vel funiculo demitte corpus unum in unam lancem, alterum in alteram planè ut neutrum ſupra aquam proſtet, aut fundum lancis tangat. Tum videndum an adhuc lances æquiponderent: ſi enim æquiponderaverint, certum eſt corpora immerſa eſſe inter ſe prorſus æqualia: ſi non æquiponderaverint, certum eſt eſſe inæqualia.

Hic modus valet etiamſi diverſorum metallorum fuerint corpora, unum v. g. aureum, alterum ſtanneum &c. Quæ in aqua ponderant æqualiter ſi paria fuerint magnitudine: ſed extra aquam aut ſi fundum lancis tetigerint ponderabunt inæqualiter juxta priores tabulas. Ratio iſtius eſt

modi

modi. Quia omne corpus in aqua tantum ponderat quantum ponderat illa aqua cujus locum occupat. Quia ergo corpora magnitudine æqualia, occupant locum aquæ ejusdem magnitudinis, ſequitur quod illa in aqua æquiponderent tametſi extra aquam ſint gravitate inæqualia.

Si quæras cur omne corpus in aqua tantum ponderet quantum ponderat illa aqua cujus locum occupat? non alia ratio reddi poteſt, quàm, quòd hæc ſit rerum natura. Pro hac tamen experientia non debent ſumi corpora talia quæ habent incluſum aerem & non per totum ſolida, ſed debere aperiri, ut omnes ſinus & meatus aquæ ſubeat.

PROPOSITIO VI. *Quomodo per libram inveniri posſit quantum in quovis metallo diverſæ ſpeciei metallum permixtum ſit.*

Licet id alibi explicuerimus tamen aliquid afferemus quod ibi non eſt dictum. *Quæritur ergo* 1. Cùm unum aurum præſtantius ſit altero, & in ſpecie auri magna ſit differentia, aliud enim aurum in Cechino, aliud in Ungarico, Arabico, Gallico &c. quomodo inveniri poſſit quodnam ſit aurum omnium optimum? Reſp. Ut hoc inve-

 niatur,

niatur, in promptu ſit livella juſta & exacta, hujus lancibus auri pondus cujusque æquale impone, v. g. uni Ungaricum, alteri Cechinum, quos aſſumimus æquiponderantes, & ita onuſtam lancem utramque pleno aquâ immerge vaſi ut ſint infra ſuperficiem aquæ uno alterovè digito. Si lances adhuc æquiponderaverint, erit utrumque aurum bonitatis: ſi non, illud quod deſcenderit profundius erit melius. Ratio eſt. Quia aurum omnium metallorum eſt ponderoſiſſimum, itaque erit in ſpecie omnium illud optimum quod eſt graviſſimum, levius verò eſt permixtum metallo leviori.

Quæritur 2. Cùm quibusdam artibus dealbari poſſit cuprum ut fiat argenti ſimillimum quomodo poſſit à vero dignoſci argento? Reſp. Imaginem v. g. factam ex cupro albo pone in una lance, alteram verò onera puro argento ad æquipondium, vel ſaltem argento in eo loco recepto. Quia nullum ferè argentum quod ab aurifabris elaboratur eſt purum, ſed permixtum certâ portione cupri ut fiat ductilius & tractabilius. Argentum ergo purum vel receptum pone in una lance, in altera imaginem. Et utramque demitte in aquam, nam

quæ in aere æquiponderabant, in aqua si est cuprum in una lance, variabunt, & quidem argentum descendet profundiùs, cuprum non item. Nam argentum minorem locum occupat, æs majorem.

Quæritur 3. Quomodo scire possimus quantum auri admixtum sit argento? Resp. Pone tantum auri puri in una lance, quantum sufficit ut lances in aqua maneant æquilibres. Deinde æquiponderantes extrahe in aerem, nam id pondus quod in aquis est additum, erit mixtionis pondus. Et sic exactiùs & expeditiùs invenitur deceptio quàm per extrusionem aquæ quam in Arithmetica posuimus ex Vitruvio.

Quæritur 4. Quomodo inveniri possit quantum auri sit impensum in vasis alicujus deaurationem. Resp. Vas deauratum pone in lance una, in altera tantum argenti purissimi, vel talis ex quo est vas factum quantum sufficit ut lances æquiponderent. Deinde aquæ immerge, tum vas inauratum descendet, quare tantum appone auri in altera lance usque dum lances sub aqua æquiponderent: Nam quantum auri addidisti tantum est in inauratione, quæ ratio etiam in alijs metallis procedit.

Quæritur 5. Quomodo cognoſci poſſit, an moneta quæ habetur pro argentea ſit cuprea. Reſp. Si feceris, quod factum prima aut ſecunda quæſtione.

Quæritur 6. Quomodo cognoſci poſſit an moneta cuſa habeat ſuam bonitatem quam habere debet? Reſp. Cùm moneta nulla ſit purè argentea ſed admixtum aliquid cupri habeat, idque in certa portione indagandum eſt, an ea moneta hanc certam portionem admixtam habeat. Ut ergo id inveniatur, in una lance monetæ, in altera metallum quod juſtam miſtionem habet, ponitur in ea quantitate, ut lances in aere æquiponderent. Deinde utraque lanx in aquam mergatur in qua non ampliùs æquiponderabit. Si lanx cum moneta deſcenderit, moneta plus argenti habebit quàm neceſſarium fuerit ad juſtam miſtionem; ſi aſcenderit plus cupri habebit, adeoque mala erit. In priore caſu apponitur cuprum, in ſecundo argentum in ea quantitate ut faciat in aqua lances æquiponderantes, pondus metalli additi indicabit defectum aut exceſſum.

Quæritur 7. Quænam ſint pondera metallorum in aquis & aëre, ut proportio metalli

talli ex aere ad aquam dignoſcatur, ut ex hoc conſequenter ſine alio experimento etiam miſtio metallorum deprehendatur? Reſp. à quibusdam hanc repertam. Ferrea pila in aere pendebat uncias 19. in aquis ponderavit 15. Proportio ergo ferri ex aere ad aquam eſt illa, quæ eſt inter 19. & 15. Pila plumbea ejusdem magnitudinis in aere pendebat 31. in aquis 27. Aurichalcum in aere pendebat 16. in aquis 12. Argentum in aere 120. in aquis 113. Cuprum in aere 65. caratos & granum unum, in aqua 50. caratos & grana duo. Aurum Scuti vulgò dicti in aëre 66. grana, in aquis 62. Aurum cechini in aere 17 caratos, in aqua 16. Aurum ducati Turcici in aere 34 caratos, in aqua 32. Aurum Scuti vulgati Gallici in aere 67. in aquis 66. Aurum Scuti vulgaris Ungarici veteris in aere 17. in aquis 16. Aurum Scuti Tartarici in aere 16. in aquis 14.

PROPOSITIO VII. *Omnia metalla, imò omnia corpora aquâ graviora. In aqua eſſe æquiponderantia per libram oſtendere.*

Sumantur quæcunque corpora aut metalla in eadem magnitudine v. g. globus ferreus & globus aureus, ſtanneus & plumbeus, marmoreus & cupreus in eadem magnitudine, ita ut diametri utriusque ſint æqvales.

Jam ex funiculo demittatur unus globus in lancem unam aquâ plenam, alter in alteram priori æquilibrem, ita ut toti globi sint aquæ immersi, fundum tamen lancium non tangant, dico omnes globos esse inter se æquiponderantes nullumq; plus altero ponderare, tametsi ex sua naturâ gravitate sint inæquales. Ratio est, quia juxta prop. 7. primi Archimedis, De ijs quæ vehuntur in aqua. Solidæ magnitudines humido graviores demissæ in humidum, feruntur deorsum, donec descendant: & sunt humido tantò leviores, quanta est gravitas humidi molem habentis solidæ magnitudini æqualem. Cùm ergo hîc omnia corpora mole sint æqualia, erunt etiam omnes æquales eidem tertio, scilicet aquæ cujus locum occupant, ac consequenter pondera erunt æqualia, quia omnia habebunt illud pondus quod habet aqua, cujus locum singula occupant.

Quæres quid futurum sit si globi fundum lancium tetigerint? Resp. Non amplius æquiponderantes futuros globos si ex metallo sint diverso, neque habituros pondus quod habent extra aquam, sed tantô minus ponderaturos quanta est gravitas aquæ molem habentis globis æqualem, patet id experientiâ, & ex prop. 7. lib. 1. Archimedis.

PRO-

PROPOSITIO VIII. *Circa corpora solida humido leviora, aut humido gravitate æqualia, quædam ratione ponderis experientiæ solvuntur.*

Quæritur 1. Si detur magnitudo solida quæ æqualem habens molem aquæ æquè gravis sit atque humidum, si projiciatur in illud humidum, utrum deorsum feretur, an supra humidum extabit? Resp. Neque feretur deorsum, neque extabit, sed in humidum demissa ita demergetur, ut ex humidi superficie nihil extet. Patet per prop, 3. l. 1. Archim. de his quæ vehuntur in aqua, patet & ab experientia.

Quæritur 2. Utrum solida magnitudo levior humido demissa in humidum demergatur, ut tota supra humidi superficiem extet? Resp. Neutrum futurum, nam in humidum tota non demergetur, sed aliqua pars ex ipsius humidi superficie extabit, Patet experientiâ.

Quæritur 3. Quanta ergo pars solidæ magnitudinis demergetur in humidum? Resp. Eousque demergendum donec tanta moles humidi quanta est pars demersa eandem quam tota magnitudo gravitatem habeat. Constat experientiâ. Et ex Archim. prop. 5. lib. 1.

Quæritur 4. Cur ſolidæ magnitudines humido leviores in humidum difficulter impellantur, & tantò difficiliùs quantò leviores? Reſp. Quia ſuapte vi ſurſum feruntur ex natura levitatis, adeoque tantò magis renituntur, quantò major levitas.

Quæritur 5. Quanta ſit ea vis corporis levioris quâ ſurſum fertur? Reſp. Tantam eſſe quanto humidum molem habens magnitudini æqualem gravius eſt ipsâ magnitudine, ut patet experientiâ, unde & magnitudo aliqua humido levior demiſſa in humidum eam in gravitate proportionem habebit ad humidum æqualis molis, quam pars magnitudinis demerſa habet ad talem magnitudinem. Ut ſi v. g. pars magnitudinis demerſa fuerit quarta totius magnitudinis, tum illa magnitudo habebit etiam quartam partem gravitatis ipſius aquæ quæ moli æqualis eſt magnitudine per prop. 1. lib. Archim. de ijs quæ vehuntur in aqua: quod ſic demonſtratur. Sint duæ magnitudines æqvales AB &CD, & portiones harum B & D ſicut & EAG itidem inter ſe æquales. Ponaturque AB magnitudo eſſe ſolida levior humido demergenda in aqua, CD autem aqua ſeu humidum æquale magnitudini AB. Si cu

cundum molem, B verò esse partem in aqua demersam, A supra aquam. B igitur accipiatur æquale spatium E in linea FG, eritque E gravitas totius magnitudinis AB per prop. 5. lib. 1. Archimed. & quæst. sup. tertiam. Eò quòd E tantæ molis sit quanta B, ac consequenter tantæ gravitatis, quantæ tota magnitudo AB. Item F & G sit gravitas totius magnitudinis aquæ CD, magnitudo igitur AB & CD eam proportionem habet quàm gravitas E ad gravitatem FG. Sed ipsi B respondet humidum D cujus gravitas est G, & ipsi AB respondet gravitas E, ergo E gravitas ejus quod habet molem æqualem toti magnitudini AB, æqualis erit gravitati humidi D, videlicet ipsi G. Quoniam verò, ut magnitudo AB ad humidum CD sibi æquale, ita & E FG, sequitur per 11. lib. 1. Eucl. AB ad humidum æqualis molis eam in gravitate proportionem habere, quam magnitudo B habet ad AD, quæ enim sunt eidem eædem rationes, & inter se sunt eædem, quod erat demonstrandum.

Ex his sequitur 1. Ex solo pondere in aqua sciri posse omnia corpora cujuscunque figuræ, an sint ejusdem capacitatis, sive ea sint isoperimetra, sive non. Quæcunque enim

ejus-

dem capacitatis erunt, in aqua æquiponde rabunt.

2. Globum ligneum ejusdem magnitudinis tantum ponderare in aqua quantum globus plumbeus aut ferreus.

3. Fieri posse ut globus plumbeus per totum solidus liquido liberrimè innatet.

4. In omni auro vel argento inveniri posse quantum alterius metalli admixtum sit ex solo pondere.

5. Omne corpus aquâ levius non totum sed tantâ sui portione in aquam descendere quanta portio qvoad locum respondet illi aqvæ, qvæ totius corporis gravitatem habet.

6. Fieri posse ut unum vas plenum aeris alteri æquali vasi, quod plenum plumbo æqviponderet si illud imponatur aquæ.

Subjungamus hîc quomodo natent quædam in humido.

1. Tantâ vi expelluntur intrusa leviora in humidum, quantam efficere potest gravitas illa humidi quâ superatur gravitas molis injectæ.

2. Tantùm in aqua solidum est grave quanto gravius est in sicco quàm aqua v. g. si solidum est grave ut 8, & aqua ut 7. in aqua solidum

ſolidum erit grave ut 7. quia ſi à ſolido & aqua tollatur gravitas ut 1. manebit ut 7. Ideò in fodinis ſal minùs gravitat, quia aer eſt nimis denſus & gravis. Et ob eandem cauſam in mari faciliùs natant corpora, quia aqua maris gravior.

Innatant autem corpora in hunc modum. 1. Semper conatur humidum ut à ſolidis quàm minimè ſcindatur. 2. Corpus quod eſt levius humido, non patitur ſupra ſe humidum. Hinc tabulæ in planum innatant. Cubus non juxta unam aliquam ſuperficiem ſed juxta angulum; eodem modo innatat parallelo pipedum. Cylindrus ſi ſit longior quàm ſua baſis innatat ſecundùm longum: ſi æqualis baſi longitudo, innatat ſecundùm angulum, ut verò cogatur natare ſtando è centro baſeos illi per funiculum alligetur plumbum. Quadrans globi natat tam in angulo quam in ſuperficie.

Nec ſupernatant nec merguntur in aqua quæ ſunt æquè gravia ac aqua. Quòd lamella ferrea natet, inde eſt, quia multas ſimul partes premit aquæ quas ſuâ modicâ gravitate à ſeipſis divellere non poteſt.

PROPOSITIO IX. *De Statera.*

Statera eſt libræ ſpecies, quæ ab alijs dicitur

citur trutina, ejus partes ſunt AB ſcapus ſive longa regula, CD anſa, AE lanx, FG æqvipondium qvod Græcis ſphæroma, alijs marum, ſive romarum dicitur. Hæc ſtatera licet in pretioſis rebus non adhibeatur ſed libra, utpotè exactior, in vulneribus tamen cùm iniquitatis parvæ exigua ſit jactura, freqventiſſimè adhibetur propter ſummam commoditatem. Librâ enim uti non poſſumus niſi æqvalia utriqve lanci imponantur pondera, qvorum tractatio atqve apparatus magis operoſus & moleſtus eſt. In ſtatera autem qvidqvid appenditur ſive id magnum, ſive parvum ſit, unico pondere, hoc eſt, æqvipondio examinatur, dummodo id varijs punctorum diſtinctionibus in ſcapo applicetur. Cùm enim ab anſa æqvipondium magis remotum fuerit, plus; cùm minùs, etiam minùs ponderabit. Quærit Ariſtoteles cur ſtateræ parvo æqvipondio pondera expendant & moveant? Ratio dubitandi eſt, qvia ubi pondus apponitur tantùm lanx appenſa eſt, ex altera verò parte ſolùm eſt ſtateræ ſcapus: igitur videtur tantùm dimidia eſſe libra, adeoqve tantum non poſſe facere quantum integra libra. Solvit hoc

hoc ipse Aristot. ex libra & vecte, qvia statera est simul libra & vectis, sed libra expendit magna pondera, vectis ea facilè movet, ergo etiam statera facilè movebit magna pondera Quòd statera libra sit integra, patet inde, quia in una parte est lanx, in altera æqvipondium loco lancis, quod pro sua gravitate deprimit scapum & facit æqvilibrium, extremum verò ansæ est centrum. Quod autem vectis inversus sit inde probatur, quia ansa est hypomochlium, scapus vectis, lanx pondus sive onus, & æqvipondium potentia movens.

Quæritur 2. Quæ sit proportio ponderis ad scapum ut pondus appensum unà cum lance constituat scapum in æquilibrio. Resp. Scapum integrum ad pondus appensum rationem eam habere, quam duplum partis quæ est ab ansa versus lancem ad reliqvum. Ponamus v. g. scapum esse divisum in partes 12. harum partium 2. esse inter ansam & pondus, reliqvas decem in altera parte scapi hoc est, duæ partes duplicentur fient 4, quæ 4. ablatæ ex 12. relinqvunt 8. Duo ergo, sicut se habent 4. ad 8, ita se habet totus scapus, id est 12. ad pondus, qvod scapum constituet in æqvilibrio. Quare si per regulam

gulam trium inſtituatur operatio, & ultimus numerus 12. multiplicatus fuerit per 8. numerum ſecundum, ſummaque ex multiplicatione producta dividatur per 4. numerum primum, invenietur gravitas ponderis 24.

Si itaque ſcapus AB fuerit ex omni parte æqvalis, & totus ponderaverit v. g. 12. uncias, aut 12 libras, ac conſeqventer ſinguli duodenæ partes ſingulas uncias, vel libras, tum pondus appenſum etiam ponderabit 24. uncias aut libras.

Rurſus ſit ſcapus AB diviſus in partes 12. anſa verò non ſit in parte decima ſed in undecima, manebit una pars ultra anſam, hæc una duplicetur fient 2, hæc 2. & 12. ſubtrahantur, relinqvent 10. Sicut igitur 2. habent ſe ad 10. ita 12. totius ſcapi erit ad pondus. Factâ operatione prodibunt 60. Si igitur ſcapus æqualis fuerit in omni parte & 12, librarum, & anſa fuerit poſita in parte 11. pondus quod ſcapum conſtituet in æquilibrio erit 60. librarum. Nota tamen 1. in 60. libris non tantùm pondus quod lanci impoſitum eſt contineri ſed etiam lancem ipſam unâ cum fune, item ſcapum ultra 12, partes non debere prominere.

Not

Nota 2. Scopum non necessariò in 12. partes dividi, sed in quotcunque libuerit, dummodò is æqualis ubique crassitiei sit, nam eodem modo pondus prodibit, ut v. g. ponamus eum esse divisum in partes 56 quarum singulæ ponderent unam unciam, aut etiam libram, adeoque totus scopus 60 unc. aut lib. etiam, ansam verò constitutam in octava parte, duplico 8. & habeo 16 primum numerum in regula trium, subtraho 16 ex 56, & remanent 40, secundus numerus. Tertius numerus erit totus scopus 56 si igitur eum multiplicavero per 40, productum erit 2240. hoc divisum per 16. dabit 140. uncias, vel libras pro pondere.

Quæritur 3 Quam rationem habeat æquipondium ad sese pro variis interstitijs quibus removetur ab ansa. Resp. Æquipondii gravitatem in uno loco ad gravitatem ejusdem in altero, eam rationem habere, quam habet remotio ad remotionem, ut constat experientiâ, ut, v. g. in statera AB sit æquipondium N quod constitutum in F elevet pondus 30. lib. at æquilibrium stateræ, constitutum in G elevet pondus D. 35. lib. tum enim in H. elevabit pondus 40. in I 45, in X 50. libr. semperque in æquali remotionis spatio ipsum

ſum æquipondium acquiret æquale gravitatis augmentum. Unde conſtat ſtateræ ratio. Sicut enim ſe habet æquipondii remotio minor ad majorem remotionem ab anſa, ita ſe habet pondus minus ad pondus majus appenſum in B, quod demonſtratur. Sit Scopus AB anſa C, æquipondium M, ex C pauſa appendatur pondus G, quod æquiponderet æquipondio M conſtituto in D. Item aliud pondus F quod æquiponderet æquipondio in E conſtituto. Dico gravitatem ponderis G, ad gravitatem ponderis F ita ſe habere, ut CD ad CE. Cùm enim gravitas ponderis G æqualis ſit gravitati ponderis M ex D, & gravitas ponderis F æqualis gravitati ponderis M ex E, erit ergo gravitas ponderis G ad gravitatem M ex D, ſicut gravitas ponderis F ad gravitatem ponderis M ex E, & per prop. 16. quinti Euclid. vice verſa, ut gravitas ponderis G, ad gravitatem ponderis F, ita gravitas ipſius M ex D ad ipſum M ex E appenſum. Sed gravitas ponderis M ex D, eſt ad gravitatem ponderis M ex E, ſicut CD ad CE, quemadmodum tractatu de libra prop. 6. demonſtrat Guidus. Sicut ergo gravitas ponderis G ad pondus F ita eſt CD ad CE. Si igitur ſcopi pars CD

diviſ

divisa fuerit in partes æquales, & ex hac divisione innotuerit quot partibus talibus EC, quàm CD major sit, notum etiam erit quantum excedat gravitas ponderis F, gravitatem ponderis G, ut si v. g. distantia CE fuerit dupla ad CD, etiam pondus F ad G erit duplum. Si ergo G fuerit unius libræ, tum F erit duarum librarum, quod erat demonstrandum.

Stateram autem librâ minùs exactam esse ex triplici patet capite. 1. Quia difficile est tam in magnitudine quàm pondere omnium partium æquali scopum justum facere. 2. Quia difficile est eundem exactissimè per æqualia spatia dividere. 3. Quia pondus juxta dicta præcisè in puncto D appendi deberet, ita ut ultra B scopus non excurreret. Si enim hoc defuerit, errorem pariet, hoc verò modo raró appendi solent.

PROPOSITIO X. *Quomodo Statera dividi debeat?*

Ut statera exactè dividatur, Artifex quocunque loco ansam constituat v. g. in B, erit ergo CB scopi pars minor, & AC scopi pars major: parti CB accipiatur æqualis CM, & toti BM æqualis AH, eritque AM pars scopi æqualis parti scopi HB. Fiat tum divisio

partis CM aut CB in partes minores quotquot volueris æquales, in quarum partium similes etiam dividatur reliqua pars scopi HM, ita ut omnes partes totius jungat AB inter se æquales.

Deinde accipiatur æquipondium cujus pondus notum est v.g. unius libræ, duarum vel trium & suspendatur illud in prima parte post C v. g. in H, noteturque qualem gravitatem pondus D habeat, sicut enim æquipondium recedet magis à C versus A, ita etiam in eadem proportione deinde pondus I crescet.

Quia verò dum divisio est libera totius scopi in partes quotlibet, si æqvipondium accipiatur per se notum, v. g. unius libræ, facilè fieri potest, ut primum pondus D appensum, quod cum æquipondio in N constituat æquilibrium, acquirat fractiones integris libris adjunctas, idcircò meliùs erit ut æquipondium non præcisè libram per se habeat, sed ante æquipondium eligatur Pondus in I appensum certæ gravitatis, & secundùm hoc v. g. trium, quatuor, quinque librarum. Deinde attemperetur æquipondium ut sit tantæ magnitudinis, ut positum in puncto M tollat ad æquilibrium pondus certæ & justæ gravi-

gravitatis appenſum in D, tum enim abſque difficultate de parte A in partem M & reliquas ſecundùm librarum integrarum numerum ſemper gravitas æquipondii creſcet, ac conſequenter etiam pondus D.

PARS TERTIA.

DE TROCHLEA.

Trochlea eſt inſtrumentum uno aut pluribus orbiculis circa ſuos axiculos mobilibus ac fune ductorio conſtans, ad trahendum & tollendum onera aptum. Hæ trochleæ cùm multiplicantur exurgunt inſtrumenta varia, dum enim duobus orbiculis inſtrumentum conſtat biſpaſtus; cùm tribus, triſpaſtus: cùm quinque penteſpaſtus: cùm pluribus poliſpaſtus dicitur. Quæ inſtrumenta infinitarum prope ſunt virium, in quibus orbiculi plures diſpoſiti ordine ſuo, ope funis iiſdem circumjecti pondus attrahendum inter ſe dividunt & magnâ facilitate aſcendere cogunt, cujus aſcenſus ſine trochleis fuiſſet difficillimus. Probavit hoc felici auſu anno 1585. Dominicus Fontana qui juſſu & ſumptibus Sixti V. obeliſcum Solis Romæ ab uno loco ad alium mille pedes diſtantem tranſtulit ope trochlearum. Cujus

obelisci quadrangularis formæ, ex uno lapide durissimo qui byropacilos dicitur, constantis crassities ad basim est pedum 9. min. 24. superiùs pedum 6. min. 8. altitudo pedum 85, Hunc enim ingentem lapidem ut à sua stylobata averteret, & supra aliam collocaret mille pedibus dissitam quadraginta trochleas ad totidem ergatis movendas ingentibus trabibus octo alligavit supra obeliscum concatenatis, & vectes quinque 70 palmorum longitudine adjunxit, & singulis ergatis 15. homines & duos equos destinavit qui ad signum tubæ molitionem unà urgerent, ad signum cymbalorum sisterent, statimque decem primis impulsibus duos palmos ac dimidium elevarunt obeliscum in altum tertiâ molitione adhibitis ergatis 40 equis 140. hominibus 600. postquam translatus per collem esset, iterum erexerunt, ac tandem nisibus 47. stare super suo stylobate fecerunt. Simile artificium adhibitum fuit Varsaviæ sub Vladislao IV. Rege ad columnam erigendam, cui statua illius Parentis Sigismundi Tertij insistit. Harum trochlearum, bispastorum, & polyspastorum usus apud Architectos frequentissimus & maximè necessarius, ut autem hæc instrumenta

melius

meliùs percipiantur, eorum vim sequenti propositione declarabimus, unaque proportionem ostendemus.

PROPOSITIO I. *De bispastis, trispastis, & polyspastis &c.*

Quæritur I. Quæ proportio & ordo orbiculorum in trochleis servandus. Resp. I. ut trochlea, v. g. polyspastus rectè perficiatur & suas conscensiones habeat, consideranda est crassitudo funis tanquam modulus, & ex eo disponenda est trochlea hoc modo. Fiat circulus cujus semidiameter tres habeat funis crassitudines, hic circulus ostendet magnitudinem minimæ trochleæ orbiculi. Maximi autem orbiculi constabunt diametro, quæ duplo major erit diametro orbiculi minimi, ejusque centrum distabit à centro minimi tribus diametris & dimidiâ minimi orbiculi, ducenturque lineæ AC, B,D, contingentes utrumque orbiculum E & F utrinque, quæ determinabunt diametrum circuli medii M, illa enim tanta erit quanta est distantia à linea laterali trochleæ ad alteram lineam per centrum orbiculi. Quod centrum distabit à centro orbiculi minimi tribus diametris. Vide etiam descriptionem

 hujus

hujus rei, quam dedimus in fine libri de Ortu.

Porro tota trochlea seu loculamentum erit longum diametros 8. orbiculi minimi, crassities verò orbiculorum aliquanto major erit, quàm crassities funis, laterumque loculamenti distantia à se paulò major necesse est, quàm ipsa crassities orbiculorum, ut scilicet orbiculi circa axem suum liberè & expeditè circumvolvi possint.

Itaque si datam crassitiem funis sexies replicabis, habebis orbiculum minimum tanquam modulum trochleæ, ductâ igitur lineâ infinitâ, ex ea sumantur 8. partes æquales diametro minimi orbiculi, quibus adscribe, Numeros divisionum, ex prima parte octavæ ducatur orbiculus minimus, cujus diametrum diximus æqualem minimæ parti, ex quinta parte ducatur orbiculus maximus cujus semidiameter æqualis est octavæ parti, ductis lineis tangentibus utrumque orbiculum, ex tertia parte ducatur tertius orbiculus, in septima funis transmittetur, ex quo cochlea superior suspenditur, & inferior pondus ad trahendum sustinet.

Funis tractorius primò alligatur superiori trochleæ, unde descendit ad inferioris trochleæ

chleæ orbiculum primum, eique circumactus venit ad superiorem, inde ad inferiorem rursus ad superiorem, & à superiore ad inferiorem, unde potentia movens incipit motum suum à fune quem trahit. Quodsi tam in superiore quàm inferiore trochlea fuerint duo loculamenta, duo præparandi sunt ordines orbiculorum. Et ita duplex erit funis, duplex vis, duplex trochlea. Licet orbiculi fuerint sex vocatur pentespastos eò quòd supremus tantum sit ad facilitatem tractionis, & nullo modo ad minuendam ponderis gravitatem.

PROPOSITIO II. *De Trochleæ vi & potentia.*

Trochleæ vis hæc est, ut pondus multiplicatis orbiculis imminuatur, ita quidem, ut dum unus funiculus pondus centum librarum sustinet absque trochlea, si adhibita fuerit trochlea una sustineat pondus tantùm librarum 50. orbiculus primus in inferiore trochlea positus, pondus imminuit ad dimidium superiore nihil imminuente: secundus inferior orbiculus adhuc magis imminuit, sed non in eadem proportione, verum minùs quàm unam solam universim loquendo. Ex quo potest formari regula. Quot fuerint

rint funes, ex quibus pendet pondus, tot partibus imminuitur pondus, v. g. cùm funes in pentespasto sursum tendentes sint sex, si fuerint appensi 60. centenarii funis, ultimus non habet nonnisi decem centenarios.

Si duplex ordo ponatur orbiculorum in trochlea eadem, & duo funes consequenter facilitatem tractionis adhuc fore multò majorem. Hinc si hi triplicentur, aut quatruplicentur pro funium numero pondus decrescet. In praxi tamen potest contingere defectus propter funiculorum asperitatem, ob multiplices involutiones, ex quibus tarditas oritur. Proinde ut his aliquomodo occurratur, sapone funis & canalis orbiculorum inungatur, succulæ & ergatæ addantur, quæ omnia facilitati consulere solent.

Præterea. Quantò magis vi solius trochleæ per multiplicatos orbiculos gravitas ponderis imminuitur, tantò magis celeritas motûs in ascensu decrescit, Unde consultius est ad conservandam simul & celeritatem & ponderis imminutionem, juxta se potiùs quàm supra se plures orbiculos ponere, quamvis & hic aliquod impedimentum interveniat ob multiplicatos funes qui suum proprium pondus addunt.

Poten-

Potentia trochleæ provenit ex ratione vectis, est enim & illa vectis quod inde patet. Quia hypomochlium refert axis immobilis, diameter orbiculi est vectis longitudo deorsum unâ parte tractâ per funem circumductum, alterâ sursum elevatâ, movens autem est trahentis virtus ad initium funis, mobile verò est pondus uni trochlearum oppositum. Machina quam affert in Mechanicis Montaltus sibi à quopiam communicatam non adeò laudabilis. Tametsi enim illa machina miræ celeritatis sit in attrahendo pondere, tamen non causat ullam ponderis imminutionem, eò quod omnes funiculi circumjecti sint tantùm orbiculis superioribus, qui pondus nec augent, nec minuunt, neque funis ad diminutionem gravitatis quidquam facit si supra orbiculum constituatur, sed tantùm si infra eundem, nam solam facilitatem motûs superiores addunt.

Hujus trochleæ vim ut ostenderet Archimedes Heroni Regi, unâ manu lævâ quinquies millenûm modrorum pondus attraxit, navem in siccum littus ejectam & graviter oneratam ad se perinde traxit, atque si in mari remis velisque impulsa fuisset. Alium deinde recens constructum ab eodem

Rege

Rege Aegyptiorum Regi Ptolomæo dono mittendam, quam omnes Syracusiorum civium vires conjunctæ loco movere non poterant, ut solus Hero machinis adjutus in mare deduceret, effecit: Et quidem cum tanta ipsius Regis admiratione ut exclamârit. Ab hoc die quidquid dixerit Archimedes, credendum est. Hinc

1. Trochlea servit ad puteos profundos exhauriendos, ut vix ponderis dimidium sentiat, qui exhaurit.

2. Auxilio trispastis modicâ operâ possunt in littus extrahi naves ut reficiantur.

3. Machina potest fabricari quæ necessaria pluribus turrim ædificantibus subministret ope unius hominis.

4. Machina potest exstrui non dissimilis illi quàm olim Syracusis formavit Archimedes, cùm unicâ manu ingentes naves è mari in terram educeret. Eodem modo extrahi posset navis demersa, dum altitudo aquæ ulnas 30. non excedat.

5. Machina constitui potest ad tollenda in carros ingentia pondera. Ad vectem verò illa spectat. Fit truncus quadratus cujus medium eximitur, ut intra maneat paralellopipedum vacuum, intra latera quasi intra tabu-

tabulas, latera trunci ordine terebrantur, ut duo foramina sibi respondeant æqualia per utrumque latus effossa, eaque erecto trunco horizonti paralella. Tum erigitur truncus & fulcris formatur ne in latus declinet, immittiiur infimo foramini clavus robustus, ac supra eum vectis ut supra hypomochlium inducitur. Vectis lingua oneri supponitur & caput ad terram deprimitur, cùm lingua cum pondere ascendit in foramen alti9 clavus alter imponitur, tum vectis caput aliquantum elevatur ut constitutum supra modernum clavum æquidister horizonti, ac statim alter clavus inseritur foramini opposito, & vectis attollitur, & sic deinceps.

PARS QUARTA.

DE AXE IN PERITROCHIO.

PROPOSITIO I. *Quid sit axis in peritrochio.*

Axis in peritrochio est cylinder duobus fulcris per extrema sustentatus, prope unum extremorum habens tympanum scytalis aliquot in peripheria infixis perforatum, ita quidem ut potentia quæ semper in scytalis est, dum circumvertit tympanum & axem sursum etiam ex inferiore parte eve-

hac

hat pondus quodlibet fune circa axem ipsum revoluto suspensum. Huc refertur etiam illud tympanum quo utuntur Architecti in attrahendis ponderibus ope unius vel alterius hominis intra tympanum deambulantis. Unde circumagitur tympanum, & funis axi circumvolutus elevat pondus. Est autem perinde sive axis horizonti parallelus jaceat, sive ad eundem perpendicularis insistat. Sunt etiam illi axes in peritrochio qui in supremis granariorum partibus collocantur ad frumentum attrahendum. Licet nonnulli ex situ axis instrumentum amplius distingvant, vocantque illum axem qui erectus est in peritrochio, ergatam: qui verò supinus, succulum. Ergatæ igitur in usu sunt, dum attrahuntur sursum onera in ædificijs, succulæ adhibentur in fodinis, puteis, &c.

PROPOSITIO II. *De Vi & potentia axis in peritrochio.*

Magnam axi in peritrochio inesse vim ad movenda pondera patet inde, quia in eo applicantur multi vectes, tot nimirum quot colopes: quibus vectibus incumbit potentia movens, quæ tantò faciliùs movet, quantò colopes longiores, & ipsa potentia ab axe remo-

remotior existit in Scytala, cujus axis superficies extrema est hypomochlion, quam igitur potentiam habent vectes plures potenter applicati, eandem etiam habebit axis in peritrochio.

Hoc tamen incommodi habet, quòd quantò tympanum majus & axis tenuior, tantò quidem faciliùs, sed tamen tardiùs sursum pondus attrahat, ut quæ est proportio peripheriæ axis ad peripheriam tympani, ea sit proportio in motu funis ad motum tympani. Ut si, v. g. ipsius axis peripheria inveniatur quinquagesies in tympani peripheria, funis etiam quinquagesies tardiùs sursùm ascendat quàm tympanum in orbem currat.

PARS QUINTA.

DE CUNEO.

Cuneus est notus omnibus, procedit in forma quadrangulæ pyramidis ad unam rectam lineam fastigiatæ. Ad hoc instrumentum revocantur cultri, gladij, secures & alia quæ percussione, sive impulsu incidunt, dividunt, perforant.

Quærit hic Aristoteles. Cur à cuneo re parvâ magnæ moles & corporum magnitu-

dines

dines dividantur, impressioque valida efficiatur? Et respondet. Quia cuneus duobus vectibus constat sibi invicem contrariis percussione motis. Igitur ob tres causas facilè movet cuneus. 1. Quia est duplex vectis. 2. Quia non tantùm est duplex vectis, sed duo sibi contrarij. 3. Quia à percussione mallei motus ejus celer. Quod autem cuneus sit duplex vectis, patet inde. Quia ubi est longitudo duplex & hypomochlion duplex, & pondus, ibi sunt duo vectes. Sed in cuneo est duplex longitudo, scilicet in utroque latere. Hypomochlia duo, scilicet labra rimæ quam ingreditur cuneus; & pondus, scilicet truncus findendus: ergo cuneus constat vecte duplici.

Qværitur 2. Cur ille cuneus faciliùs movet ac scindit, qvi angulum ad verticem habet acutiorem; qvàm qvi obtusiorem? Respondet. Qvia omne qvod à potentia movetur, faciliùs movetur motum per minus spatium, quàm motum per majus, cùm cætera sint paria. Sed cuneus anguli minoris movetur per minus spatium, quàm cuneus anguli majoris, siqvidem majoris anguli major est subtensa per prop. 26. primi Euclid. ergo cuneus anguli minoris faciliùs movetur.

Hic

Hic cuneus multiplicatus in cochlea etiam ſine percusſione, tantùm rotâ cum ſcytalis circumactâ ingentem vim habet, & ferè inter omnes potentias moventes maximam, ut mox patebit.

PARS SEXTA.

DE COCHLEA.

PROPOSITIO I. *Quid ſit Cochlea.*

Cochlea eſt cuneus multiplicatus, ſive unus continuatus, & cylindro circumvolutus, helicii inſtar, percusſionis quidem expers, ſed per vectem cylindri axi connexum verſatus, faciens commotionem magnorum ponderum cum ſuæ matrici inſertus eſt. Hoc inſtrumentum magni momenti eſt ad vitæ commoda, licet Ariſtoteles nullam ipſius expresſam mentionem in ſuis Mechanicis fecerit. Ab hoc fonte deducta ſunt omnia poliercetica, quorum ope Archimedes vires Marcelli Syracuſas obſidentis frangebat, ut teſtatur Liviu. Dec. 3. Lib. 4. ubi hæc omnia fuſè deſcribit, & narrat quomodo adverſùs artes Romanas Archimedes tormenta per muros diſponebat, & in disſitas naves ſaxa ingentis ponderis ejiciebat, naves in altum abripiebat &c.

Hujus inſtrumenti ope omne grave ſurſum aſcendere ſemper tamen deſcendendo cogitur, profundisſimè ſudes in terram actæ revocãtur, integræ domus ligneæ attolluntur, ſucci ex herbis exprimuntur &c. &c.

PROPOSITIO II. *De Cochlea hydatica.*

Hoc inſtrumento Archimedes paludes Ægypti exhauſit ſine adminiculo ullius hominis. Conſtruitur in hunc modum. Accipiatur lignum quod in aqua ſit durabile, idque tot digitos transverſos latum ſit quot pedes longum. Lignum rotundetur ad circinum, longitudo autem ex altitudine deſumitur ad quam oportet aquam deducere. In capitibus dividuntur peripheriæ ligni circino. Vel in 8. vel in 4. partes, & à centro ad ſingulas partes ducuntur lineæ rectæ, quæ lineæ in utroque capite ita ſibi reſpondent, ad perpendiculum, ut à ſuperioribus extremitatibus ad inferiores ductæ rectæ perpendiculariter ſibi reſpondeant, ſic enim non ſolùm in peripheria capitum, ſed & longitudine ligni æqualia ſpatia 4. vel 8. fient. His lineis ita ductis ſumatur tenuis ſalignea regula, aut ex alia materia multùm flexili, quæ uncta liquidâ pice figatur in primo puncto peripheriæ & traducatur obliquè ad reliqua

qva puncta longitudinis deorſum & ita ex ordine progrediens ſingula puncta prætereundo, & circumvolvendo collocetur in ſingulis decuſſationibus, & ita fiat ut recedens à primæ lineæ puncto in octavum, octavæ lineæ in qua prima pars ejus eſt fixa, ſicque ex octavo puncto progreditur iterum ad nonum ſequentis, ab hoc ad decimum ſeqventis, inde ad undecimum ſequentis, denique ad finem totius ligni. Eâdem ratione per omne ſpatium longitudinis & rotunditatis ſingulis decuſſationibus obliquè fixæ regulæ, per octo crasſitudinis diviſiones involvendo faciunt canales, & juſtam cochleæ imitationem.

Per id deinde veſtigium aliæ ſuper alias figuntur unctæ pice liquidâ regulæ, & exaggerantur ad id ut longitudinis octava pars fiat ſumma crasſitudo volutæ. Supra eas regulas circumdantur & figuntur tabulæ qvæ tegant eam involutionem, eæque tabulæ pice ſaturentur, & laminis ferreis colligentur, ut ab aqva diſſolvi neqveant. Capitibus imponuntur ſigna tranſverſa, ijsque applicantur pinnæ ſeu alæ, ut hæ in fluvium demiſſæ faciant verſationes totius cochleæ, paulatim aſcendat per ipſam cochleam, &

ex ſuperiore parte iterum egredietur exonerata in receptaculum aliquod ad id deſtinatum.

Hâc machinâ hauſtoriâ per modum cochleæ factâ utuntur plurimi in Italia, ut teſtis eſt Daniel Barbarus Patriarcha Aquileienſis in Vitruvium lib. 10. cap. 11. Non adeò tamen feliciter ubique ſuccedit, quia in ea fabricando utuntur multis modulis, licet non dubium ſit quin plurimùm posſit ſi rectè fabricetur ſecundùm modum à Vitruvio præſcriptum. Vide & illa qvæ infra dicemus cùm de aqva agemus. Eâdem machinâ utebantur Ægyptij ad irrigandos agros ſuos, ut refert Diodorus l. 1. Porrò ad hoc ut ſuam perfectionem in uſu oſtendat, certam inclinationem habere debet, qualis nimirum hypothenuſæ in trigono orthogonio Pythagoræ ad baſim. Idcircò dividatur tota longitudo cochleæ à foramine inferiore per quod ingreditur aqua usqve ad ſuperius ubi egreditur in partes qvinqve capútque ſuperius elevetur ad partes tales tres, hoc eſt in terra tribus partibus diſtet ab eo loco in quo perpendiculariter conſtitueretur, nihilominùs verticem ſuum in perpendiculari ille retineat. Eritqve perpendicu-

lum

lum qvatuor ſimilium partium: ſi altiùs elevata fuerit, non aſcendet aqua ſurſum: ſi magis depreſſa fuerit tollet qvidem aquam, ſed non in tantam altitudinem.

PROPOSITIO III. *Quomodo ope cochlearium plurium in ſummam altitudinem posſit aqua duci?*

Hæc machina hauſtoria & utilis & ingenioſa, ſed ſatis pretioſa, qvæ Auguſtæ Vindelicorum in altam turrim attollit aqvam, unde in omnes dein urbis partes diſpenſatur. Fit turris ad fontem, juxta præterit fluvius, qvi moveat rotam, prope illum columna in axibus qvæ liberè cicumvolvi posſit in ea diſponuntur vaſa & cochleæ, dum columna agitatur cochleæ moventur quarum capitibus in hunc finem additæ ſunt rotæ dentatæ, dum prima cochlea effundit aqvam, altera illam exhaurit, & tertia ex ſecunda.

Sed noſter Copernicus alio artificio aqvam duxit in montem qvæ hucusqve non deſinit aſcendere. Turrim exſtruxit ſupra fluviolum, qvi ſubtùs aliquot rotas agit veluti in molendino, vide reliqva ubi agimus de aqva.

PARS VII.

DOCTRINA PROPOSITA CIRCA QUATUOR ELEMENTA EXERCETUR.

DOCTRINÆ MECHANICÆ CIRCA PERTINENTIA AD TERRAM

EXERCITIUM.

1. *Terram spectatâ rei naturâ continuò debere mutare; etsi ob Divinam dispositionem loco non moveat.* Non moveri patet, quia altitudines syderum per instrumenta accipi non possent continuò terrâ in hanc vel illam partem titubante: titubare verò deberet, quia quoties parti uni globi pondus additur, toties centrum gravitatis mutat, itaque idem fieri debet in terra, cujus uni parti continuò adduntur onera, ut alia sileam, cùm fi æstus maris quantum aquarum ex una parte in aliam defluit? jam verò cùm centrum gravitatis terreæ debeat esse in centro universi, necesse est continuò, ut non in ijsdem partibus maneat centrum gravitatis, ita terram jam aliâ atque aliâ parte sui accedere ad centrum

centrum universi, ac continuò mutare. Neque impedit gravitas terræ quò minùs id fieri deberet. Nam licet bilanx valdè onerata addito modico non mutet, non tamen par est ratio de terra. Nam bilanx nec suspensa est, nec suspendi potest ex centro suæ gravitatis qvod est in medio jugi, & est indivisibile, sed suspenditur ex alio corpore, nimirum clavo, qvi brachium bilancis non tangit in puncto sed in superficie. Hinc fit, ut quò majora sunt pondera appensa, hoc tenaciùs superficiem brachij superficiei clavi adstringant, ita ut nonnisi majore vi ac pondere divelli inde possit. At in globo terræ nulla est ejusmodi resistentia, totum enim ejus pondus ex unico eoqve indivisibili puncto, pendet, ac propterea si vel modicum illi ex quapiam parte adjiciatur, vel auferatur, necesse est centrum variari.

2. *Ope arenæ clepsydra exhibet Æthyopem cum motu oculorum.*

Sit in quapiam tabula depictus Æthyops dimidius, capite grandi, & facie ad minas composita. Hæc imago retrò habeat suas cellulas in hunc modum dispositas, latera cellularum sint ex tenuibus tabellis digitos

tres

tres circiter alta: ſimilibus tabellis retrò tota imago ſit ſepta, ita ut lateribus imaginis affixæ, ſi imago in faciem horizontaliter ponatur, illæ inſiſtant horizonti perpendiculariter. Diſpoſitio cellularum hæc eſt. Superiùs ab angulo uno imaginis una ab altero alia demittatur tabella ut circa medium imaginis conſtituant angulum qvi tamen ſit ſupra oculos imaginis ſaltem ad duos digitos, & in ipſo angulo ſit foramen per qvod deinceps arena fluet. In parte inferiori imaginis etiam angulus conſtituatur, ſed non tangat fimbriam, verùm ab illa diſtet ſaltem palmo. Uterque hic angulus referat majuſculam literam V, naturaliter collocatam. De latere ſuperioris trianguli propè extremitatem ejus deſcendat directè deorſum in latus inferioris trianguli tubus utrinqve apertus, & ubi contingit latera trianguloru etiam latera ſint aperta, ſed in ſuperioris trianguli foramine ſit epiglottis ſeu animella, qvæ occludat oſtiolum iſtud poſtqvam arenâ impletum eſt ſuperiùs triangulum in angulo inferioris trianguli etiam ſit oſtiolum ut è ſuperiore defluentem recipiat arenam, & illi adjuncta ſit epiglottis, ut ſi invertatur imago ſurſum pedibus,

bus,

bus, arena per id ostiolum refluere non possit, sed tota refluat per tubum lateralem. Jam excidantur oculi imagini ut sint tantùm duo foramina, & in separata tabellula oculi depingantur, qvæ ita retrò imaginem accommodetur, ut à dextra ad sinistram & è contrà promoveri possit facillimè sic enim ex altera parte imaginis oculi intorqvebuntur. Infra tabellam oculos deferentem affigens super suo axe rota similis illi qvæ in molendinis aqvam excipit, hæc in se fluentem desuper arenam excipiet, ac illius illapsu circumagetur: pars axis ipsius rotæ sit inflexa eo modo qvo solent esse manubria rotarum quæ manu circumaguntur, qvod appello flexuram, affigatur jam furca, cujus stipes adhæreat tabellæ deferenti oculos, & ipse sit tabulæ imaginis per medium affixus clavo, circa quem ad latera facili negotio possit promoveri: inferior furca seu illius stipitis duo pedes ambiant flexuram supradictam ab illa enim dum, rota curret, movebitur furca ad latera & oculos movebit. Postqvam effluxit arena tota, invertatur imago, ut ex inferiore cellula in superiorem defluat, & iterum erigatur imago ut cursus arenæ continuetur. Poterit autem hæc ima-

go vices implere clepſydræ horariæ, ſi tantùm habeat arenæ, ut fluat per horam.

3. *Poſſunt clepſidræ arenariæ ita deponi in rota, ut illâ circumeunte perpendiculariter clepſydræ ſemper conſiſtant.*

Id modis aliquot præſtari poteſt. 1. Sit rota limbum habens alicujus latitudinis, è quantumcunqve tenuibus ſit compacta tabulis, nil refert: clavi limbo illi pluribus locis infigantur è quibus liberè appendantur clepſydræ: rotâ motâ illæ ſemper ſtabunt erectæ. 2. Sint duæ rotæ à ſe diſtantes æqvales, eidem axi impoſitæ, à rota autem ad rotam procedant tabulæ, qvæ per ſolum unum clavum utriusque rotæ limbum intrent, ſuper quem liberè moveri poſſint, neqve excidere. In tabulis exciſa ſint foramina qvibus clepſydræ immittantur, ut tantùm per vertices latiores pendeant è foraminibus. Hoc modo accommodatæ clepſydræ ad gyrationem rotarum non mutabunt ſitum. 3. Sit rota duplex cum tabellis, uti proximè deſcripſimus, tabulæ etiam ſuper axes ſuos ſint mobiles, ſed axis rotas deferens ſit craſſior, & rotæ non ſolos limbos habeant ſed ſint ex una qvævis tabula. Axis rotas deferens ſit immobilis, rotæ circa il-

lum

lum gyrabunt. Extra unam rotam infixa sit axi alia rota minor densata, uti solet in horologijs rotatis, sit ejus diameter rotarum semidiameter: sit etiam axibus tabellarum unicuiqve infixa sua rotula dentata, ut dentes hujus rotulæ implicentur dentibus paulò antè dictæ rotæ. Et hæ rotulæ suis axibus fortiter inhæreant, ut dum illæ moventur, axes tabellarum ac consequenter tabellas sit moveri necesse. Et istæ rotulæ concludantur tabulâ, ne appareant. Jam ergo moveantur maximæ rotæ, movebuntur & tabellæ & illarum rotulæ circa majorem rotam dentatam, & ab illis regentur ut semper horizonti maneant tabulæ parallelæ, & illis clepsydræ tutò poterunt imponi. Quodsi tabellæ instar pulpitorum fuerint accommodatæ, in quavis tabella poterunt libri disponi & ad motum rotæ jam hic, jam alter se lectori offeret.

4. *Terram metiri ambulando.*

Conficitur circulare instrumentum continens intra se rotam cui alligatur lorum, cujus tandem extremitas genui ambulantis religatur, ipsum verò instrumentum adhæret cingulo, procedendo rota movebitur &

numeros

numeros passuum monstrabit. Descripsimus id copiosiùs suprà.

5. *Potentiam ad quodvis pondus in terra movendam accommodare.*

1. Qui potest unam libram elevare, potest qvodvis pondus elevare, sit pondus v. g. 1000. librarum. Assumatur vectis qui dividatur in partes 1000. & unam supponatur parti uni seu primæ fulcrum quod vocant hypomochlium & vectis extremo inhæreat pondus. Qui unam libram potest elevare, si ad alterum vectis extremum constiterit, elevabit libras mille, & ratio eadem de aliis ponderibus. Si autem decem libras potest elevare sub divisione decima vectis ponat fulcrum & non plus laborabit in elevandis mille libris quàm in attollendis decem. Semper ergo in tot partes est dividendus vectis, quot pondus continet mensuras gravitatis, pro qualium una elevanda aut pluribus sunt tuæ vires sufficientes, & hypomochlium illi divisioni supponendum, cujus numerus respondet numero mensurarum quas elevare vis aut potes.

2. An duos equos quorum unus robustus alter debilis & ambo trahunt currum in quo est pondus, ita partiri onus, ut uterque equus

nihil

nihil supra aut infra vires agat. Solet alligari lignum oblongum ad currum cui equi trahentes currum alligantur, hoc dividatur in tot partes quot v. g. sunt centenarii ponderis currui impositi, sint v. g. 15. Si vis ut equus robustior trahat centenarios 10, debilior 7, alliga currui in numero decimo lignum & ad illas 10. partes debiliorem adjunge equum, ad 5. robustiorem.

3. Vires moventis pondus augebis, si trochleas addideris, sed tardiori tempore pondus attrahes, & toties augentur vires, quot sunt trochleæ, ita, si potes sine trochlea trahere sursum libras 10, cum trochlea trahes 20, cum duabus trochleis v. g. 30, sed semper tractio fiet longiori tempore. Ita & trochleæ quò plures sunt majus pondus attollunt sed tardiùs.

4. Quantum pondus possit quis attollere per cochleam, habentem annexum sibi vectem, qualiter solet constituta esse cochlea in torculari. Habeat quis vires ut 1. mensuret distantiam quam habeat in cochlea una crena ab alia, sit semunciæ, seu pars pedis 24. vectis etiam quo gyratur cochlea mensuretur, sit pedum 5. assumptâ longitudine vectis pro semidiametro circuli quem describit

ſcribit dum gyratur, quærendum quot ſemiuncias ille circulus conſtabit quibus una crena diſtat ab alia, deſcribit enim circulum pedum $31\frac{2}{7}$ ſeu unciarum 377. ſeu ſemunciarum 754. Si ergo potentia quæ eſt ut 1. ſolùm unam libram elevare poteſt ſine cochlea, cum dicta cochlea elevabit libras 754. & ſi potentia uti poteſt elevare ſine cochlea libras 10. cum cochlea ſuperiùs deſcripta, & vecte ſuperiùs poſito elevabit libras 7540. & conan. adhibito quem adhiberet ad elevandas lib. 10. absque cochlea.

5. Quando elevatur pondus per gloſſocomum ſeu machinam quæ plures rotas dentatas quales ſunt in horologiis continet, quot ſunt rotæ toties in proportione decupla augetur potentia. Hinc ſi machina ſit rotarum 7. non reperietur funis qui pondus ſuſtinere posſit, quod per illam machinam trahi poteſt.

6. Ope clepsydræ arenariæ cognoſcere in mari longitudinem terræ notâ elevatione poli.

Ad hoc prænoſci debet elevatio poli, ut ſciatur tempus ortûs & occaſûs Solis. Habeatur jam clepſydra arenaria perfectisſima ſex horarum, & aliquot horæ in partes 15. dividantur,

vidantur, quæ correſpondeant gradibus. Hæc clepsydra in ipſo meridie fluere permittatur, ſi in occidentem progrederis, vide quantò tardiùs ſol occubuit quàm debuit: ſi in orientem, quantò citiùs, & oſtendet clepsydra, quantam longitudinem confeciſti, hora indicat gradus 15, una pars iſta gradum unum.

7. Poteſt lignum converti in lapidem.

Facit hoc ſæpiùs natura, ſed poteſt etiam ars, quod hîc cùm de terra tractatio eſt, ponimus, etiamſi in hoc negotio machina non adhibeatur. Fit autem in hunc modum teſte Schwentnero, quomodo coquitur cerviſia cum lupulo coquatur ſimul lignum alni, inde poſt cocturam exempta, in recenti arena in cellario per tres annos maneat ſepulta, tum fiet ex alno lapis duriſſimus.

8. Turrium latera ædificata juxta perpendiculum non ſunt parallela.

Quia perpendicula quantumcunque diſtent à centro terræ ad illud tendunt, ita ut ſi producerentur, in eo concurrerent: Itaque non æquidiſtant ſibi, ac proinde neque muri juxta eorum normam erecti ſibi æquidiſtant. Ex quo etiam patet, quòd planities pavimenti ad libellam ædificati non conſtat

erectis

rectis lineis. Patet etiam, si fons in terra erigeretur cujus superficies rectis constaret, & usque in cœlos produceretur, non posset per illum homo procedere.

10. *Motum in infinitum tardiorem aut celeriorem facere.*

Si rotæ impellant rotulas motus quovis dato celerior causabitur: contrà, si rotæ impellantur à rotulis motus dato fiet tardior. Hoc modo potuit fieri, ut si fuisset ab initio mundi instrumentum quod vocant Pancratium rotarum 12. rota 12 nondum unam integram revolutionem absolvisset licet prima rota singulis minutis fuisset decies circumacta.

11. *Clepsydra in forma tympani ope arenæ horas demonstrare potest.*

Fiat tympanum ex aliqua materia forti ne flectatur, expolita ne arenam inficiat, ex æquabili ne altera pars præpõderet, hoc deinde affigetur super axe, qui per centrum basium ejus transibit & circa suos volvetur liberè polos. Lymbus tympani dividatur in 24. partes æquales, per puncta divisionum rectæ occultæ ad centrum producantur, adnotentur numeri occulti lineis ordine à sinistra versus dextram procedendo (versus quam

quam etiam procedet & volvetur deinde tympanum, & versus hanc ipsam pendebit pondus quod sustentum funis gyrabit per verticem tympani. Ad sinistram, ubi ejus alteri extremitati appendatur contrapondium,) cum linea prima tertia. 5. 7. 9. 11. maneant interim integræ, reliquæ à centro procedendo trifariam secentur & duæ partes à centro procedēdo penitùs aboleantur. Post hoc residuæ integræ lineæ in sex partes æqvales dividantur, duæ illarum à centro procedendo aboleantur, sed termino quo centrum respicit addatur recta quæ inclinetur versus dextram, qvæ eo producatur usque ut tantùm non contingat axem, aut etiam contingat & hoc ipsum fiat cum omnibus illis qvæ fuerant relictæ integræ, Assumptâ parte sextâ ex paulò ante divisa recta in partes sex, assumptâ inquam pro semidiametro ducatur ex centro tympani circulus qui dividatur in partes æqvales 12. incipiendo ab eo puncto qvod monstraret producta linea cui adscripsisti 2. puncta divisionum rectis conjungantur. Et dabitur figura dodecagona excindenda in quam deinde totidem laterum axis inseretur, supra residuas lineas erigantur perpendiculariter

tabellæ qvarum altitudo dimidium ſemidiametri tympani. Antequam claudatur tympanum ſimili modo in parte unius fundi exteriore ducantur lineæ expreſſæ qvæ ſint nota diſpoſitionis intùs tabellarum, aperiantur in eodem fundo in oppoſitis ſibi locis duæ feneſtellæ, per qvas infundi, augeri, minui poſſit arena. Hoc facto ſi tabulæ contigerunt axem (quod melius eſt) perforentur circa axem ſubulâ conicâ in qua ſit ſignum ut non profundius in unam quàm in alteram intret tabulam, adeoque ſint foramina in omnibus tabellis æqualia, tum claudatur tympanum, infundatur arena qvæ quaſi tertiam partem tympani compleat, elevetur tympanum ut ſuper polos verti posſit, funis addatur cum pondere & contrapondio, augendo & minuendo pondus donec intra 12. horas ſemel vertatur tympanum, quod in crasſitie ſua per lineas parallelas in 12. partes erit diviſum, ut ex illis pateat quota ſit hora. Signum ſufficientis pulveris quomodo hora 12. reſpondens lineæ cui fuerat adſcriptum 1. perpendicularis erit horizonti. Funis qvi tenet pondus ſit ſubtilis ne paulatim addat gravitatem ponderi. Alii putant utilius eſſe in tabellis cellularum fa-

cere rimas oblongas transversim quàm rotunda foramina, qvia per foramina dum fluit arena facit cumulum qui posset increscere ad ipsum foramen, & illud occludere ut sonet horas addendum erit secundum tympanum similiter factum, sed qvod in circuitu limbi habeat dentes qvibus attollat malleum.

12 *Alia clepsydra horologa pulveraria.*

Hoc horologium constabit unâ rotâ ex tabula simplici facta, & in 12. partes divisa, per qvas divisiones trahentur è centro radij, super qvos affigentur immobiliter 12. vitreæ clepsydræ arenariæ consvetæ æqvalissimæ qvoad molem, pondus, mensuram temporis. Et si arena fuerit in hoc negotio quàm potest esse gravissima, in cursu suo rota non præcipitabitur. Quodsi tympanum intra horam suum cursum absolvet ut horas monstret, habeat limbum in 12. partes æqvales divisum, & supra qvamvis partem denticulum, habeatur præterea rotula parva in suo axe decurrens qvi deferat indicem ipsa verò rotula habeat crenas in qvas tympani modo dicti possint intrare denticuli & illam gyrare, ut illa gyret indicem,

13. *Magna duo pondera alternatim additi tertio pondere elevare.*

Sint v. g, duo prægrandes folles vel anthliæ alternatim elevandæ. Ex aliqua robusta trabe crux fiat cujus lignum horizonti perpendiculare longius multò sit brachijs & ad ejus extremitatem infimam (posset etiam ad supremam si hæc longa esset) pondus quodpiam magnum addatur, crux verò è clavo appendatur, qvi transeat concursum lignorum crucis in eoqve crux liberè agitari possit, ad unum brachium crucis alligetur unus follis aut alius , tum crucem si qvis agitet jam hunc jam illum follem facilè agitabit. Vel certè palus robustus erigatur melius inter duos dictos folles, & illi rota dentata per suum centrum affigatur ut circa illud moveri possit , ex follibus verò ascendant sursum trabeculæ dentatæ qvæ suos dentes implicent dentibus rotæ. Applicetur manubrium rotæ , qvod non erit aliud quàm diameter deorsum in longum protracta cujus extremitati pondus grave adjiciendum erit, hæc dum in hanc & illam partem agitabitur, jam hunc jam illum follem agitabit rota.

14.

14. *Duo fortalitia construere æqualis omninò capacitatis, æquè profundas & latas fossas æquè muris adjacentes habentia, ut tamen unius fossa centies plus aquæ capiat quam fossa alterius.*

Docebit hoc Euclides lib. 1. prop. 35. 36. 37. 38. Ubi demonstrat quòd paralellogramma ac triangula, super eâdem, vel æqvali base, intra easdem paralellas constituta, inter se sint æqualia, ac omninò ejusdem capacitatis etiamsi unum eorum longiori circuitu concludatur. Sit igitur locus unus quadratus, alter eandem vel æqualem basim habeat sed intra easdem paralellas latera ejus producantur in multa milliaria, ipsius fossæ propositam aquam comprehendent.

15. *Possunt esse duæ urbes æquales omninò ambitûs ac circuitûs, quarum tamen unâ longè plurium ædium ac incolarum sit capax quàm altera.*

Id fiet si circuitum habeant diversarum sed perisometrarum figurarum qualium una est capacior quàm altera.

16. *Potest bilanx vacua apparere justa, pondere autem imposito fallere.*

Si brachia fuerint inæqualia etsi bilanx vacua constiterit in æquilibrio, tamen inje-

cto pondere, quod alias eſt contrapondio æquale in lancem quæ brachio longiori alligata eſt, præponderabit, & quidem tantâ parte quantâ brachium longiùs ſuperat brachium illud quod eſt brevius, & viciſſim ſi injiciatur brachii brevioris lanci, tantum illi decedit quanto brachium hoc altero eſt brevius. De quo ſuperius egimus.

17. *Motum perpetuum ſuperantibus ſe invicem ponderibus tentare.*

Collocetur in ſuis duobus ſuſtentaculis ſupra ſuos axes cylinder horizonti parallelus ut facile poſſit circumagi, illi ſex vel octo brachia infigantur: brachium quodvis ſit paris longitudinis cum altero, & in una extremitate habeant ſibi advexa paria pondera, altera extremitas infigetur cylindri lateri in locis diverſis diviſo circulo ſeu ambitu cylindri in tot partes, quot ſunt brachia in ſingulis diviſionibus ſingulorum defigendo extremitates, brachium verò quodvis conſtet membris tribus aut quatuor ſecum clavo connexis ut volvi poſſint membra liberè, quæ ſint inter ſe æqualia, & totidem in quovis brachio, & quidem omnia membra in unam ſolùm & eandem partem volvi poſſint non autem in oppoſitam. Si facto

instru-

instrumento, volvatur semel cylinder in eam partem, in quam membra brachiorum non sunt volubilia. Tum aliud brachium rectè propendebit deorsum, & hoc nihil operabitur: aliud semiextentum, aliud extentum erit, & hæc suo pondere trahent in gyrum cylindrum interea alia brachia revolventur circa cylindrum ut similiter ut priora operentur gyrentque cylindrum, motusque posse videtur continuari, si aliquâ arte evitetur ne brachia deveniant ad æquilibrium.

18. *Potest cylinder ligneus baculo frangi stramineo.*

Stramen colligetur vel convolvatur ut constituat baculum, sit jam cylinder ligneus, hic manu elevetur in aera, & alterâ manu baculo dicto stramineo percutiatur, frangetur dum non sit robustior quam straminei baculi impetus, qui tamen satis est magnus. Potest etiam pro stramineo substitui ligneus baculus qui sit cylindro crassior. Potest etiam cylinder è duobus filis ad parallelam horizonti suspendi, & similiter baculo rumpetur. Potest & à duobus infantibus manu teneri, & sine eorum noxa dicto modo rumpi, sicut & sine damno filorum rumpebatur:

Poteſt & ſupra duo vitra poni, & hoc modo infringi vitris illæſis. Imò oſſa tibiæ bubulæ, & equinæ, vidimus in hunc modum frangi. Averſæ ſecuri, ſeu malleo utrinque apponebantur ad latera duo ſtramina flexa ut græcum majuſculum *Pi* conſtituerent, illorum dorſo ſuperpoſitum fuit os prædictum, ut ab illis ſuſtentaretur, & præcisè in medio percuſſum ligneo vel ſtramineo baculo rumpebatur. Lapis etiam planus ſi parieti acclinetur, ita ut in terra à pariete recedat atque ſub angulo ſemirecto parietem contingat, ſi ei pugnus in medio impingatur, frangi poterit. Funis etiam hac arte manu rumpi poteſt, qui aliàs non rumperetur. Clavus parieti forticer inhæreat, illi extremitas funis alligetur, inde ter aut quater, aut ſæpius manu circumvolvatur, & reliquum extremum funis obequitet juxta ſupremum palmæ inter indicem & pollicem funis partem quæ ad clavum tendit, & caput ad imum palmæ unde venerat rurſus reflectatur, denuoque ſemel aut bis circumducatur, tum vibrato impetu trahatur, ſcindetur ab ea parte quæ à fune obequitatur & funis funem ſecabit. Sed & tormentum bellicum ob eandem cauſam non invertet tabulam in

arena

arena leviter defixam si in eam globum cum maximo impetu ejecerit, manebit enim immota, etiam globo penetrata.

Sit libra æqualium & æque crassorum crurium, alligetur uni brachio magno, alteri verò brachio in æquè longo funiculo. Lanx cui pondus æquilibre magneti imponatur: hoc facto, ferrum supponatur magneti tantum ut illud elevare non possit, descendat ad ferrum magnes illudque amplectatur, tum paulatim lanci alteri arena affundatur donec amplius magnes hærere circa ferrum non possit. Hæc arena expensa ostendet quantæ magnetis sunt vires.

20. *Potest currus indicare quantum itineris confecerimus paulò aliter quam suprà.*

Inprimis facilè sciri potest quoties rota vertitur in uno mill. germ. Sciatur enim rotæ circumferentia, sit v.g. pedum 10, in milliari germanico parvo sunt pedes 20000. dividantur hi per 10. rotæ circumferentias, dabitur 2000. igitur toties rota prædicta dum pertransit milliare parvum germanicum volvitur. Si ergo rota fuerit cujus sit diameter pedum 4. & pollicum duorum, circumferentia erit pedum 12. & dimidij, quæ rota si volvetur 400. vicibus, dabit pe-

des 5000. quinque autem pedes unum passum constituunt, ergo decurret unum milliare Italicum. Hæc rota axi immobiliter inhæreat, axis autem volvatur & unicum dentem sibi infixum habeat, ut dum semel gyrum absolvit rotam aliam qvæ in curru horizontaliter jacebit & 400. dentes habebit moveat. Itaqve hæc rota semel revolvetur intra milliare Italicum. Adsit cylinder qvi secundæ etiam horizontaliter incumbat & habeat incisuras in longum 24. rota autem secunda habeat desuper in sua planitie dentem 1. qvi in cylindri incisuram seu striam intret ut dum rota unam revolutionem absolvit, absolvat cylinder suæ revolutionis 24tam partem, & dum rota absolvit qvatuor revolutiones, absolvat cylinder strias 4. qvæ respondebunt uni milliari Germ. Cylinder indicem mediocri deferet, qvi in tabella habente circulum in 6. partes æqvales divisum, ostendet enim quot sint germanica milliaria confecta, usqve ad sex procedendo.

Hoc ipsum potest in navi fieri, dum rota qvæ in curru per terram volvitur & navi in aquam demittatur, habeatqve in ambitu infixas

fixas sibi tabellas, ut dum navis procedit, ipsa vi aqvæ revolvatur.

21. *Potest esse aliquod grave cui si non addideris pondus loco suo decidet.*

Fiat ex filo crasso ferreo angulus acutus, ejus latus pone in mensa, ut tamen pars ejus modica maneat in mensa, decidet: si tamen alterius lateris extremitati pondus adjeceris, retinebitur in mensa. Similiter si baculi modicam partem posueris in mensa non se detinebit; sed indue illi setulam qvæ solet habere semicirculum ligneum per quem defertur & extremitati ejus fulcrum subjice qvod ejusdem urnæ insistat fundo, remanebit baculus mensæ appensus dum fulcrum sit altius semicirculo.

22 *Statuam exhibere quæ in omnes partes flectatur neque tamen decidat.*

Insistat v.g, statua fortunæ globo in cujus puncto supremo sit cavitas non profunda, cui styl9 qvi è statuæ basi vel pede procedit, inseratur, ut liberè in circum gyrari statim possit, & ad latera inclinari, insistat ad perpẽdiculum ex eodem puncto ex quo prodijt stylus cui statua insistit prodeat ferramentum arcuatum quod abibit à statua & deinde intra globum sub statuam, redibit, ibique desinet,

desinet, & pondus illi justum adnectetur, ita accommodando ut statuam relinquat in perpendiculari. Hæc si impetatur circa caput & brachia, gyrabit se & inclinabit in partem omnem, sed non ad rectum statum semper redibit. Sed & lusoriæ pyramides formari possunt qvæ utcunque evertantur statim se erigant. Fiant enim è materia levi, qualis v. g. est medulla sambuci, & basibus applicetur plumbum, hæ quomodocunqve jactentur, se erigunt. Hoc modo & taces jactantur & se erigunt ut consistant. Globus etiam qvi jactatur contra pyramides formari potest ut nunquam eò procedat quò projicitur, fit autem si globus ligneus terebretur non perveniendo ad centrum sed à superficie non multùm recedat foramen illiq; infundatur plumbum & occludatur. Ob eandem causam si quis ovum projiciat ad metam destinatam aliorsum declinat, quia vitellus qui in ovo gravitat, non est in medio, & impetum projicientis alio determinat.

22. *Fumum ponderare.*

Hoc problema solvit versiculus sequens.
Expendas cineres cætera fumus erunt,

23. *Globo tangere metam non colimando ad illam.*

Sit

Sit meta A disponantur aliquot globi secum contigui ut eorum centra sint in eadem recta cum meta, & aliquantùm à meta distent, tum in ultimum eorum, seu illum qui est maximè remotus â meta collimetur undecunqve, si enim is probè percutiatur, ille qui metæ vicinus erit, metam percutiet. Aliter id fiet per reflexionem. Sit globus in mensa jacens, mensa habeat spondas, uti solet in qua ludus exercetur, qvem Itali vocant Truchi. Sit in alio loco ejusdem mensæ alter globus qvi in priorem impellendus est per reflexionem, inter hos duos globos in mensa datos, duc rectam imaginariam, cujus extrema in datis globis desinant, eam lineam divide bifariam, atque ex puncto divisionis erige perpendicularem quæ protédatur in mensæ spondã, & nota diligenter punctum qvod feriet in sponda, ad hoc punctum propelle cum impetu globum qui impellendus est, ille allisus spondæ datum globum per reflexionem feriet.

24. *Culter supernè decidens in nummulum suppositum cadet.*

Immergatur in aqua culter, & ita madidus leviter tabulato infigatur, ex eo decidet guttula, quæ observetur & in ejus loco

nummu-

nummulus ponatur, ubi culter à tabulato se liberans deciderit certò in nummulum cadet.

25. *Terram ab omni seminio liberare.*

Omnis terra plena est seminio, unde sibi relicta, varias producit herbas. Accipiatur enim terra pinguis quæ solet germinare, cribro ab omnibus lapillis liberetur, ac vasi fictili fundum perforatum habenti committatur, atque cœlo pluvio exponatur, sed extra nimium solem, post mensem producet lapillos, vermiculos, herbas. Idem præstabit terra etiam non pinguis, etsi non tam citò nec tam manifestè, Jam ergo hanc terram optime aquâ calidâ elue, nullum amplius germen apparebit.

26. *Pulverem ferreum facere qui ignem non timeat.*

Resp. Scoriam ferri & in urina pueri impubis purga, atque in ea dimidio mense relinque tum exuratur in fornace & iterum in urinam reponatur, & idem fiat secundò & tertiò.

27. *Porphiritem secare.*

Debent scalpra extingui in aqua ut indurentur, aqua verò poterit esse ex glasto seu istati. Sed datur aqua quæ etiam vitrum erodit,

erodit,ea eſt ſuccus agreſtæ ſeu labruſcæ, hæc forte nec porphiriti parcit. Datur etiam aqua quæ aliam in lacteum liquorem vertit, illa eſt liquor ex lytargiro paratus, ſi acetum illi affuderis hæc occaſionaliter.

28. *Experiri quòd metallum ſit altero poroſius.*

Aſſume duos globulos cupreos, duos ſtanneos, omnes æquales, & nota exactè diametros. Pone hos omnes globulos in crucibulo & funde de novo pares prioribus globulos, vix v. g. tres habebis non exhalavit autem materia, quia pondus trium erit, quod fuit in quatuor itaque magis conſtricta, itaque antea poroſior fuit. Et ſic cujus metalli minor moles poſt fuſionem, illud eſt poroſius. Non eſt ergò mirum, quod in vaſis ſtanneis ſubinde ſpiritus evaneſcant.

29. *Deprehendere in qua ciſta ſit aurum, in qua plumbum.*

Sint duæ ciſtæ æquales, illarum una ſit plena auro altera plumbo: quæ ciſta erit ponderoſior, illa continebit aurum. Si ciſtæ non plenæ tamen additum eſt tantum plumbi ut æquiponderent, tum ponantur ſupra cylindrum veluti hypomochlium devoluto priùs auro aut plumbo in unam partem

ciſtæ, quæ ciſta conſiſtit ſupra cylindrum æquilibris ita ut minor ejus pars quàm alterius ciſtæ ſit in parte altera cylindri, illa continet aurum, altera plumbum.

30. *Tempus inveſtigare quanto machina aliqua pondus elevat.*

Machina quibus pondera elevantur, quæque virtutem elevantis augent unico Archimedis nituntur principio, quod demonſtravit in libello quem de æquiponderantibus inſcripſit, videlicet. Pondera ex diſtantiis reciprocè eandem rationem habentibus quàm diſtantiæ æquiponderare. Id eſt, ſi ſit hypomochlium, ſive fulcrum, cui vectis aliquis innitatur, diſtantia verò unde dependet pondus ſit tripla diſtantiæ unde aliud pondus ad alterum finem ipſius vectis dependet: tunc inter pondera fore æqvilibrium, cùm fuerit ut diſtantia ad diſtantiam ita reciprocè pondus ad pondus, ita ut ſi quidpiam alterutri parti accedat, illud prævaliturum ſit. Hoc principium ad rotas, cochleas, trochleas, cuneos, &c. variè translatum eſt. Cùm ergo movet rota per dentem rotam illi inſertum conſiderandos eſſe utriusque rotæ diametros. Nam ſi rota major moveat minorem, eâdem pro-

por-

portione creſcet potentia quam habet diameter majoris rotæ ad diametrum minoris, ita ut ſi majoris ſit decupla diametri rotæ minoris, potentia qvæ uni libræ æqvivalet movens rotam majorem æqvabitur reſiſtentiæ decem librarum exiſtenti in rota minore, atque idem eſt de axibus qui ex rotarum centris egrediuntur, quibus per circumvolutos funes pondera elevantur. Et ita multiplicatis certo ordine rotis, virtus quantumcunque parva reſiſtentiam datam ſuperare poterit v. g. ſi ſint 10. rotæ, ut cujusque reſpectu minoris ſit decupla diameter poterit potentia ut 100. movens manubrium, æquivalere põderi 1000000000000. Illud tamen in commodum potentiæ ſic auctæ accedit, quòd tantò longiori tempore ad aliquid per certum ſpatium v. g. pedale, movendum ſit opus, quò potentia multiplicatione rotarum, aliarumvè machinarum magis augetur, ut ſi eſſent rotæ 13. in decupla ratione, quales ſupra decem poſuimus, quarum prima minor moveatur tam celeriter ut ſingulis horis 10000. gyros faceret, & ab orbis conditi initio ita continuò mota, nondum ultra gyrum confeciſſet. Quod quanquam paradoxum videatur, facilè tamen

men hanc veritatem deprehendet Arithmeticus. Constat enim ulnam spatio horarum 1000000000. tantùm semel circumvolvendam, id est, spatio annorum 114076. & horarum 3784.

31 *Pulvisculum pro clepsydra præparare.*

Solve stanni partem unam, & funde supra tres mercurij calentis, tum per se refrigeretur, atque conteratur subtilissimè, deinde pulvis in optimo lavetur cremato ter aut quater. Tum effunde pulverem in scutellam æneam, & in furno exsicca, ut totus mercurius abeat, qui suâ unctuositate ligaret arenulas.

32. *Quantum argenti auro sit immixtum investigare.*

Suppono unciam monetariam, ut Italis est in usu continere denarios 24. denarium grana 24. & denarios 24. continere grana 576. libra continet unc. 12. quo posito sumatur argentum & ponderetur, sit una v. g. uncia, tum mittatur ad cupellam, & rursus ponderetur, videaturqve quantum decessit, tantum enim habuit mixtionis.

Si decesserunt duo grana ex denario, uncia fuit admixta libræ argenti.

Si unum granum decessit ex denario, uncia dimidia fuit libræ addita. Si

Si dimidium granum, quarta pars unciæ.

Si qvarta pars grani, additi erant tres denarij libræ argenti.

Si octava pars grani, denarius sesqvi. Et sic deinceps.

Scutum aureum continet tres denarios.

Tempore Gregorij XIII. liga seu mixtura pro nummis æreis dictis quatrini in hunc modum constituta fuit.

Cupri unciæ 12. argenti denarij	18.	
Cupri unciæ 11.	16	grana 12.
10.	15.	
1.	1.	12.
prodibunt quatrini	500	
	$458\frac{1}{2}$	
	$416\frac{2}{3}$	
	$41\frac{2}{3}$	

33. *Prægrandia saxa non involuta funibus in altum attollere.*

Funes impediunt dum illis saxum ligatur ne statim supra murum collocari possit, & novus debet suscipi labor in evolvendo. Huic incommodo occurritur per duos semicuneos. Machina ex illis constructa vocatur libella subscudata. Confectio fit in

hunc modum. Conficiuntur è ferro duo cunei robuſti, qui unâ quidem parte in modum cuneorum procedũt, in alijs habẽt latera baſi perpendicularia, non deſinunt in acumẽ ſed loco ejꝰ apicis inflectũtur ut foramina juſta conſtituant, quocirca ſimiles ſunt malleis niſi quod è tribꝰ lateribus rectè deorſum tendant quantum in modum cunei amplius eſt infra. Additur tertium ſimile his ferrum, ſed cujus omnia latera ſunt ſibi paralella. Cùm ergo elevandum eſt ſaxum fit in eo foramen paralellogrammum ſed infernè amplius quàm ſuprà, ut inclinationi prædictorum cuneorum reſpondeat. In hoc immittuntur prædicti cunei æquè alti, & in medium illorum adigitur ferrum prædictum quod etiam eſt æqvè altum, conſtituuntqve ſua omnia foramina in recta eadem linea, tum ſuperponitur dimidius annulus ferreus qui & ipſe in extremitatibus habet foramina, ambitqve capita prædictorum cuneorum, tandem clavus tàm per foramina annuli quàm per cuneorum tranſmittitur, & ne excidat, extremitati ejus foramen habenti alius clavus imponitur, ſemiannulus vocatur numella, per hunc alligatur lapis & in altum trochleis attollitur.

34. *Statuam lapideam in altum attollere, & in debito situ collocare.*

Erigitur fortisſima trabs perpendiculariter ad caput ejus alligantur funes, qui in quatuor partes tendunt ac palis in terra defixis alligantur, ſuſtinentque trabem ne in latus inclinet. Ad idem caput alligatur cochlea per quam ſtatua ope axis in peritrochio ſurſum attollitur. Trabs ipſa vocatur antenna, funes retinacula. Trabs non terræ inſiſtit ſed cylindro habenti ad extrema duas rotulas ut facilè inclinari poſſit, quod totum vocatur artemo. Poſtquam eſt ſatis machina elevata, leniter duo funes ſeu retinacula laxantur, ut trabs reclinetur in muro cui ſtatua imponenda, tum ſtatua directè propendebit ſupra ſuum retinaculum, in quod etiam demittetur.

35. *Demerſa in aquis pondera extrahere.*

Id efficietur beneficio forcipis, quæ non eſt aliud quàm duo vectes, in quibus clavus qui partes ligat eſt hypomochlium. Utraque pars forcipis ubi pondus apprehendit eſt introrſum inclinata, ut hoc modo quod apprehendit complectatur. Extremitates etiam longiores junguntur catenâ forti, quæ in medio ſui habet annulum. Cui funis alli-

gatur, sic enim fit, ut dum funis trahitur, forceps stringatur, & eò magis quò majus retinet pondus.

36. *Quantum metalla duci possint.*

Unica auri uncia extenditur plus quàm in mille folia, dimidium folium seu bractea sufficit addeaurandas tres vel quatuor uncias argenti. Cætera metalla pro ratione suæ nobilitatis plus aut minus tendi possunt. Hîc per occasionem petes quot solidi Polonici antiquiores quos vocabant Sveticos constituebant semilibram seu marcam? Respond. 360. qui faciunt fl. 4. Polonicos. Marcæ 16. in solidis constituebant fl. 64, æs constabat fl. 3, gr. 20, argentum admiscebatur purum ad 16. marcas, una marca, tres lotones. Marca hujus puri argenti æstimabatur fl. 24. & totum quod admiscebatur, florenis 28, gr. 15. quocirca in 16. marcas solidorum fiebat impensa præter artifices, igitur ut floreni haberentur 64. impendebantur fl. 32. gr. 5. in materiam. Moderni ex puro cusi ære in una marca continentur 150: sive grossi 50. & 16. marcæ constituunt florenos 26, gr. 20. in cuprum materiam illorum impenduntur fl. 4. quibus demptis remanent fl. 22. gr. 20. & quia in 100. fl. solidorum svecicorum materia impensa constabat fl. 60. gr. 5, floreni

reni 39. gr. 25 in operas & valorem dabantur. In modernorum solidorum 100. florenos impenditur materiam circiter fl. 14. Verum tamen est, quod Svetico adjecto argento poterant duci in majorem monetam, separatio tamen argenti à cupro haberet plus impensarum quàm ipsa valeret, igitur qui Sveticos solidos habuit florenos 64, habuit in argento & cupro flor. 32 gr. 5. qui purè cupreos habet florenos 26. gr. 20. habet in ære florenos 4. reliqua à valore quem Respublica statuit, dependent: qui tamen valor est alicubi minor. Ita colligitur ex charta impressa. *Informatio ratione solidorum.* Floreni 100. in solidis continẽt materiam fl. 14, in tymphis 100 flor. 40.

37. *Quomodo valor adamantum & unionum procedat.*

Gemmæ per ceratia ponderantur ceratium pendit grana 4. Digbæus Orat. de pretio currente adamantum. Ita recenset pretium illorum.

Quatuor adamantes qui ponderant unum caratum, singuli valent ducatos sex.

Si tres adamantes caratum ponderent, singuli valent ducatos octo.

Si duo valeant unum coratum, singuli solvuntur ducatis undecim.

Qui ponderant grana tria, valent ducatos 15. qui unum caratum ducatos 18. Qui grana quinque ducatos 24. qui grana sex, ducatos 28. Qui caratios duos, ducatos 38. Qui duos caratios & dimidivm ducatos 48. Qui caratios 3. ducatos 66.

Uniones puri qvi ponderant caratium, valent sesquiducatum. Qui sesquicaratium, ducatos 4. Qui caratios 4 ducatos 8. Qui caratios 2. cum dimidio, ducatos undecim. Qui caratios tres, ducatos 18. Qui caratios tres cum dimidio, ducatos 26. Qui caratios 4. ducatos 40. Qui caratios quatuor & dimidium, ducatos 60. Qui caratios quinque ducatos 90. Qui caratios quinqve cum dimidio, ducatos 100. Qui caratios sex ducatos 130. & sic deinceps proportionaliter.

38. *Facere intra vitrum crescere cornua cervorum.*

Rec. Sulfur & viridis æris, ana lib. 3. adde arenam & distilla spiritum, hoc spiritu inebria limaturam cornuum cervi (succedet idem in corallijs crassè contusis) ut fiat pasta quæ lento calore siccetur, illi affunde aquam rosarum cum aqua pluvia distillatam,

ad eminentiam trium digitorum, pone in loco calido & videbis crescere cornua vel corallium. Potest autem ad hoc negotium adhiberi alia aqua distillata.

39 *Quatuor elementa exhibere in phiala.*

Pro igne pone in phiala spiritum vini rubro colore tinctum, pro aere spiritum therebinthinæ cæruleo imbutum. Pro aere aquam communem viridi formatam, pro terra encaustum pulverisatum seu alicujus metalli scobem.

40. *Ut sylva crescat in phyala.*

Rec. Therebinthinæ vulgaris albissimæ semilibram, pone in retorta addito distillatorio amplissimo recipiente, juncturis non lutatis qvia diversa olea poterunt recipi, ex sesquilibra poterit elici spiritus & oleum æthereum, tum recipiente mutato & igne aucto duæ unciæ olei flavi. Deinde fæces cum vase aufer subitò; non tamen in loco frigido repone ne rumpatur, atqve manibus vitrum fove eas sursum ac deorsum pro movendo donec sensim refrigeretur, tum videbis sylvam crescere cum strepitu.

Vel Rec. sal's ammoniaci partes duas, calcis vivæ unam, hæc duo misce in mortario tecto, tum ollæ vitreatæ impone, & cal-

cina per horam, aut cæmenta igne leni, extrahe salem & coagula secundùm artem, tum in cellario depone, prodibit oleum, quod in frigore exhibebit abietem.

41. *Plantam ex cineribus excitare.*

Quamcunque plantam pone in crucibulo, & ure donec in cineres solvatur, ex his cineribus lixivium confice, ac in ligneo vasculo refrigera, sal apparebit eum collige: tum ejusdem plantæ aquam destillatam accipe, atque illi adde communem, ac vitro infunde. Salem prædictum cum terra munda comisce, & aquam modo paratam affunde ut fiat qvasi massa crassa, hanc in alia terra defode, crescet planta similis illi qvæ exusta.

42. *Argentum purum à mixto dignoscere sine Lydio lapide.*

Accipe argenti particulam, & pone in igne ut rubeat, relinqve ut per se extingvatur, si manet ut antea nitidum, est melius quam 11. probationis, sive ligæ. Si album, sed non nitidum, est circiter ligæ 11. si album & mundum erit 11. cum dimidia, si nigrum erit circiter decimæ, si ex albo rubicans 9. ligæ. Si multum rubeat, octavæ. Ulterius non potest per hæc signa discerni.

43. *Facere Horologiorum rotatorum resolutionem.*

In horologijs ejusmodi, ponuntur horæ 12. horæ 24, Quadrantes 4. minuta 60. dies 7. hebdomadæ quib9 apponũtur Planetæ. Dies anni qvi in menses & signa Zodiaci dividuntur, Cursus Lunæ, & aliorum Planetarum, &c: ut pro his rotæ constituantur, opus est scire quot denticuli cuiqve rotæ tribuendi, præter rotas sunt qvos vocant Trib qvi aliquot denticulis constant. Rotarum denticuli inveniuntur vel per multiplicationem, & tum initio numerus assumitur qvasi minimus, vel per divisionem & tum assumitur maxim9. Et talis hic est numerus dierum anni, ibi verò numerus horarum 12.

Procedamus itaqve per multiplicationem, quanquam hæc subinde variari debebit, multiplicatio contrario modo procedet. Involvitur funis cum pondere vel chalybs convolutus, additur quod motum retardet. Prima qvasi rotula, Trib vocant, est denticulorum 4. Hæc semel intra horam revolvitur, & indicem tàm horæ quadrantium quàm minutorum agit. Hic Trib vertit rotam dentium 48. nimirum singulis horis dentes ejusqve 4. Hæc rota defert indicem horarum 12. Nam quater 12. sunt 48.

Ut

Ut horas 24. oſtendat, implicatur rotæ modernæ rota dentium 96. Hæc ſervit pro horis Italicis, & Babylonicis. Duplo plures habet dentes quàm prior. Pro diebus ſeptem hebdomadæ indicandis, proximæ rotæ infigitur claviculus unus qui rotam ſeptem dentium movet ſemel ſemel de die adſcribuntur in indicis diebus ſingulis Planetæ.

Pro curſu Lunæ, qvi eſt dierum 29. & dimidiæ, infigatur claviculus rotæ qvæ eſt pro 24. horis, hic vertat rotam denticulos habentem 59. ſic duo denticuli dabuntur uni diei Lunari & unus dimidiæ. Pro diebus anni qvi ſunt 364. adhuc alius clavus infigitur rotæ qvæ eſt pro 24. horis, his ſit cæteris clavis altior ne alios impediat, hic vertet rotam diviſam in 73, ſpatia æqualia & dimidium juxta quam diviſionem denticuli formabuntur, & habebuntur quinarij dierum anni, nam qvinquies 73. ſunt dies 365. hæc rota in año vertetur trigeſies ſexies cùm ejus qvotidie dentes duo promoveantur, hæc ergo rota habeat ſibi infixum unum clavum, qui aliam rotam diviſam in partes 36. cùm dimidia vertet, & ſic habebuntur totius anni dies, qvibus adſcribetur Calendarium, Menſes, ſigna Zodiaci, &c.

Satur-

Saturnus fere intra 29. annos cursum absolvit, pro illo indicando adigatur in rotam dierum anni claviculus unus, qui rotam vertet adjunctam sibi dentium 29.

Jovis cursus ostendetur, qui est circiter annorum 12, si rotæ anni dierum infixeris clavum qui vertat rotam dentium 12. rotæ addatur index monstrabit cursum Planetæ & signum Zodiaci in quo invenietur Planeta.

Mars ferè biennio suum circulum decurrit. Quocirca rotæ dierum anni implica rotam quæ habeat dentes 72.

Venus absolvit cursum intra dies 288, itaque rotæ horarum 24 infige clavum qui vertet rotam habentem dentes 288.

Mercurius ferè sexies in anno suum cursum peragit, ut hic motus per indicem exhibeatur, axi qui defert rotam dierum anni, infige rotulam 24 dentium quæ trib vertet habentem dentes 4, hic verò gestabit indicem.

Aureus numerus est 19. indicabitur, si rotæ dierum anni clavum infixeris qui vertat rotam dentium 19.

Lite-

Litera Dominicalis eſt 28, oſtendetur, ſi rotæ dierum anni clavus imponatur, qui agat rotam dentium 28.

Simili modo ordinandæ ſunt rotæ pro aliis quæ inſcribuntur horologiis.

Horas Judaicas ſive Planetarias oſtendet rota facta pro horis 24, ſed horarum diviſio hoc modo inſtituenda ubi indicabuntur, in circulo 24. horarum notetur punctum meridiei, & ex eo per centrum de quo prodit axis indicis producatur recta, illique adſcribatur hora 6. utrinque, una meridiem altera mediam noctem oſtendet. Tum ex eodem centro producantur duo circuli à ſe paribus ſpatiis diſtantes, jamque erunt tres, unus in quo ſunt horæ 24, hic maximæ diei ſerviet, medius æquinoctio, minimus diei minimæ, producuntur etiam è ſingulis horis ad centrum rectæ occultæ quæ circulos divident, in maximo accipiantur tot horæ utrinque à ſexta quot ad occaſum à meridie in tuo loco maxima dies habet & hoc ſpatium in 12. partes æquales dividatur, notenturque puncta diviſionis, in medio circulo accipiantur utrinque à linea modo ducta ſextæ horæ utrinque ſex, in minimo incipiendo à linea modò ducta ſextæ accipiantur utrinque tot

horæ

horæ quot sunt à media nocte minima ad solis exortum. Et puncta utrinque ultima notentur, spatium inter hæc puncta comprehensum dividatur in 12. partes æquales, & divisiones punctis notentur. Puncta circulorum jungantur arcubus, quorum quisque transibit per omnes tres circulos, arcubꝰ adscribantur numeri. Index intra circulos comprehensus dividatur secundùm longitudinem in sex partes, & divisionibus adscribantur menses ordine suo. Quod ubique factum est, habentur horæ Judaicæ diurnæ. Ut verò etiam nocturnæ habeantur spatia in circulis, quæ sunt libera ab arcubus, singula in 12. partes æquales, dividantur & similiter arcubus nectantur ut pro die, sed indici contrario ordine menses inscribendi.

Pro horis Italicis aut Babilonicis addendus est sub indice horarum 24. circulus, qui circa centrum moveri possit, hic in 24. partes æquales dividatur, & numeris horarum 24 notetur, ejus hora 24. admoveatur horæ immobilis circuli pro Italico ad occasum solis illius diei pro Babilonico, ad Ortum. Quodsi ab hoc mobili circulo velis abstinere duc tres circulos sicut duximus pro Judaico. Producantur etiam ex omnibus horis maxi-

maximo circulo adſcriptis rectæ occultæ uſque ad centrum, notetur meridiana, ab illa ſupputentur in maximo circulo horæ, quæ ſunt in maxima die inter meridiem & occaſum pro Italico, (pro Babylonico inter meridiem & ortum) ſimiliter in medio circulo, quot ſunt in æquinoctio, in minimo quot ſunt in minima die, ab iſtis punctis incipiat cujuſque circuli diviſio in partes æquales 24. notenturque puncta diviſionum, atque arcubus ut factum in Italico connectantur.

DOCTRINÆ MECHANICÆ CIRCA AQUAS

EXERCITIUM.

Doctrinam datam de gravibus & machinis aquæ exprimunt in ſe, potisſimum illæ, quæ ſive naturâ ſive arte proſiliunt in altum. Variæ autem ad aquas regendas repertæ ſunt machinæ, quædam illarum in aqua operantur, quædam in ſicco: & earum quidem, quæ in aqua nonnullæ movent aquam, ut ſunt fontes artificiales, nonnullæ per aquam moventur ut molæ, quædam violentè, & motu vacui aquam movent ut an-

thli-

thliæ. Earum verò quæ in ſicco manent, omnes quidem ad motum ſpectant, ſed aliæ ad motûs tarditatem, aliæ ad celeritatem, aliæ ad motum maximorum ponderum. Principia autem movendi ſunt varia, ſubinde enim ventus movet, ſubinde aquæ fluxus, aliquando pondus aut impetus ab homine vel animali quopiam impreſſus, vel intortus chalybs perpetuò renitens, aut magnetica virtus, aut quid ſimile. Aliqua ex his in ordine ad aquam perſtringemus.

I. *Principium directionis omnium aquæductuum & fontium.*

Nunquam aqua ſpontaneo lapſu aſcendit altiùs, aut per ductum tubi quàm ſit origo illius ex qua deſcendit, Idque univerſaliter eſt verum, ſive tubus per quem deſcendit aqua fuerit amplus, ſive anguſtus. Hoc principium videre eſt in fontibus naturalibus, qui nunquam ſaliunt in altum niſi ex monte deſcendant in vallem per tubum aliquem ut in valle exſiliant. 2. Hoc principio diriguntur illi fontes artificiales qui collocatâ aquâ in alto, coguntur in demiſſo erumpere. 3. Nunquam expectandum eſt ut aqua redeat in ſuum fontem. 4. Etiamſi aqua millies per majorem tubum influat in fontem,

quàm ex illo exeat, nunquam efficietur ut exsiliens redeat in fontis caput. Proinde cùm aqua est deducenda in locum aliquem, videndum ut fons ejus sit altior loco illo, in quem est ducenda. Mensurari autem locus potest per gnomonem cujus angulo affixa est bolis, si enim perpendiculum latus reliquerit, & versus te dum per aliud latus fontem spectas defluxerit, fons erit tuo altior oculo. Romani præterea observabant ut eorum aquæductus per rectas lineas procederent, & propterea perfodiebant occurrentes montes, etsi aliter aqua duci poterat, faciliùs enim fluit aqua si rectè pergat. Præterea aquæductui mille passuum dabant unius pedis descensum, ad minimum enim talis requiritur.

Hinc qui per siphonem haurit ex vase aquam (sipho est tubus utrinque apertus incurvatus) opus est ut pes siphonis per quem aqua fluit, sit depressior quàm sit ipsa aqua. In quo imitatio est quædam vectis, cujus si æque distent ab hypomochlio extremitates, nil accedit virium illum adhibenti, quantò verò pars longior est ea, quæ est versus motorem, tantò plus virium motori accedit. Ita quantò pes siphonis longior per quem

aqua

aqua effluit, tantò facilior est defluxus. Aliquando etiam è valle per jugum montis ducitur aqua per siphonem monti injectum, tum ut fluat aqua, spectandum est, ut quâ effluit sit pars longior, locus proinde in quem defluit, depressior. Ut autem in parvis siphonibus solet ad pedem longiorem suctu oris attrahi aqua, ita in majoribus qui per montem v. g. ducuntur pars altior aperiri, cui occluso priùs utroque pede infunditur aqua, tum optimè clauso foramine per quod infusa est, uterque pes aperiri. Hâc arte potest duci fluviolus in alteram partem montis non perfosso monte, dum tamen ita aqua impleat siphonem ne ullo modo subeat aer. Eodem modo si panni madidi partem imposueris vasi, in quo est aqua, ita ut ejus major pars extrorsum propendeat continuò stillabit aqua, nam hic pannus habet se per modum siphonis. Sipho variè occultatur, ponitur in cancro, ut brevior pes ejus in cauda sit cancri, & aquæ immittitur, hauriet aquam: Ponitur sipho intra aviculæ figuram & pes ejus brevior est in collo, & rostro, quod aquæ immittitur, & ita aquam haurit. Absconditur intra sangvisugam, aut serpentem intortum ut pes brevior per

fauces in aquam intret. Ita si poculo infixeris siphonem, ut pes ejus longior transeat per fundum, in tale enim poculum si infuderis potum, manebit: sed si repleveris, ut siphonis flexuram oppleat, fluere incipiet, neque desistet, donec totus potus effluxerit. Potest etiam poculi fundo inseri tubulus utrinque apertus, cui alter amplior parte superiore clausus liberè inducatur, & similem effectum præstabit in poculo ac sipho, de quo modò diximus.

2. *Trochleæ respondet cochlea Archimedis.*

Fit hæc cochlea, si tubulus plumbeus volvatur circa cylindrum ligneum in spiram, sit tubulus utrinque apertus, & ejus os inferius mergatur in aqua ac cylinder ad semirectum angulum inclinetur, & circa suum axem volvatur, effundetur aqua per superiorem partem tubuli. Loco tubuli possunt excindi in cylindro spiraliter procedentes canales ac bene cooperiri, tum si cylinder volvatur, aqua fluet. In hoc instrumento aqua simul descendit & ascendit. Spiræ procedunt sub semirecto angulo si cylinder ad rectos in horizonte statuatur. Sed de hac re copiosiùs suprà.

3. P

3. *Potest sipho aquam trahere, etsi sit in tres partes sectus.*

Vas construitur instar clepsydræ arenariæ, per medium diaphragmate divisum. Inseritur isti vasi erecto tubus ita, ut supra vas emineat inferius autem ejus os prope diaphragma desinat. Utrumque os tubi apertum esto. Per os superius aqua dum usus fuerit prosiliet, quo circa sit angustius. Alter tubus inseritur utrinque apertus, & os superius ejus terminatur in parte suprema vasis, & per illud in vas aqua defluit, quæ per priorem tubum exiliebat, hic secundus tubus transit per diaphragma & desinit prope fundum vasis. Tertius tubus inseritur diaphragmati, ita ut illud transeat, & os apertum unum habeat statim sub diaphragmate, alterum supra diaphragma prope superiorem fundum vasis. Denique vas prope verticem ad latus habeat insertum sibi infundibvlum per quod in illud aqua infundi possit, & optimè epistomio claudi Sic vase parato, aquæ pars aliqua infundatur, ut v. g. tertiam partem vasis infra diaphragma occupet, & claudatur epistomium, tum poculum aquæ supra vas fundatur, ut intret per orificium tubi tertii, hoc facto aqua per tu-

bum primum sursum prosiliet. Etsi in vase infra diaphragma eodem modo tres tubi adaptentur ut supra diaphragma sunt adaptati, tum si vas invertatur, postquam è superiore parte aqua salire desiit, saliet simili modo ex inferiore quæ jam erit superiùs. Hoc unum observandum. Quando ex superiore vase fluit aqua, inferioris vasis tres canales claudantur suis epistomiis, & superioris tria epistomia aperiantur.

4. *Aqua intra vitrum saliet beneficio siphonis bissecti.*

Sit vas quodpiam apertum aquâ plenum; Assūmātur jam duo tubuli & orificio lagenæ inserantur, ita ut firmiter in illo hæreant, & orificiū lagenæ circa illos sit optimè clausū, ut nonnisi per illos ad lagenam sit ingressus, prior ex his tubis aliquantum infra lagenam emineat, & in superiori parte sit strictior, & productus ferè ad dimidium lagenæ. Per hunc enim aqua deinde intra lagenam saliet, pars ejus vasi supradicto aquâ repleto inseretur. Alter verò tubus modicè intra lagenam emineat, sed infrà, quantò longior pendebit, tantò aqua per alterum saliet altiùs, & ista ejus extremitas sit extra vas aquâ plenum, & ex illa sugatur aer, donec etiam aqua

aqua cœperit fluere, quæ etiam fluere permittatur; quàm diu enim iſta fluet, tam diu per tubum priorem ſaliet aqua intra lagenam. Et ſi intra lagenam ſphærulam ex tenuiſſima bracteâ factam ſupra axem volubiliter applicueris, illam aqua proſiliens movere poterit, atque adeò horas per indicem monſtrare.

Vinum è vaſe non effluet per ſiphonem niſi vaſis fundus in aqua mergatur.

Sit vas cylindricum v. g. ſtans, inſeratur ejus baſi tubus utrinque apertus, ita ut unum ejus os vix prodeat infra fundum, alterum os non æquet baſis altitudinem, ſed uno alterove digito ſit humilius, inſeratur etiam lateri vaſis ſipho (ſipho eſt tubulus inflexus ad eum modum quo ſe flectit funis ex craſſo clavo per medium dependens) ſiphonis altitudo modicisſimè ſit minor altitudine tubi. Vas impleatur vino, ut tantùm per tubulum non effluat, & optimè claudatur. Immergatur deinde aquæ aliquousque, tum fluet per ſiphonem. Siphonis vnus pes debet eſſe intra vas & fvndo proximvs, alter longior extra vas promineat.

Quodſi prædicto modo dvo fuerint vaſa facta, ſed tubi ubi per fundos tranſeunt ter-

tio parallelo fundis jungantur: vnum sit vas vacuum, altervm plenvm vino, nisi vacvo infvderis aqvam ex pleno non flvet vinvm per siphonem. Hero hæc pocvla vocavit Crateres Concordiæ. In his omnibvs vbi aqva non expellitvr violenter, sed qvasi connaturaliter efflvit, attendendum ne ostiolum per qvod aqva efflvit, minvs sit qvàm latitvdo gvttæ aqveæ, qvæ sine vi ab aqva lapsv spontaneo separari possit, nec ita sit laxum, ut si hanc molem excedat, difflvere necesse sit aqvam nisi ad latera fvlcris qvibvsdam stipetvr, eodem modo vini, oleique ejectionibvs, dat mensvram minima sui liquoris gvtta.

5. *Primus modus in quo compresso aere aqua sursum prosilit.*

Quia plvribvs modis aer compressus aqvam sursvm jacvlari potest. Hvnc primum vocamvs. Sit vas cujuscunque figvræ æneum, vel vitrevm, habeatqve desuper orificivm cui tubvs inseratvr propè fundvm attingens, tubvs postqvam è vase egressus habeat epistomivm à latere insertvm, provt qvædam habent lavacra, vt dvm revolvitvr clavdat aperiatqve tubvm. Aperto tvbo oriqve ejvs inserto ore tvbi alterivs

rivs

rius qui habet trusillum quo impulso aquas ejaculari solent, quàm vehementissimè aqua in vas impellatur, & diligenter epistomium claudatur, ne aer è vase fugiat, tum tubo illi qui vasi insertus tubulus strictior inseratur, prosiliet aqua in altum, cui si globulum è bractea tenuissima confectum superposueris, eum in altum elevabit. Alii aquam per anthliam parvam vasi intrudunt; alii si vasculum sit exiguum, solo oris vehementi inflatu aerem stringunt priùs infusâ aquâ: Sed si loco aquæ vinum infuderis, tantò altiùs prosiliet, quantò levius erit aquâ. Idem vas vi caloris aquam in altum jaculabitur, impleatur aquâ ad dimidium, & clauso epistomio, superponatur igni donec optimè calefiat, cum aperiatur epistomium, procurret aqua sursum impetuosè. Idem habebitur si vas de quo nunc agimus dividatur diaphragmate in partem superiorem & inferiorem, inferiorem aer occupabit, superior pro aqua relinquetur: diaphragmati inseratur tubulus, ut pervadat diaphragma, sed infra illud non descendat, parte autem superiore non attingat cœlum partis superioris vasis, tubulus hic sit utrinque apertus. Cæterum vas ut priùs habeat alium tubum

cum epiſtomio quo aperto, pars ſuperior vaſis aquâ impleatur & claudatur, demùm vas ſuper ignem deponatur, ac ubi percaluit, epiſtomium aperiatur.

6. Alter modus

Sit vas æneum bene undique clauſum, habeat tamen prope fundum lateri ſuo infixum tubulum quem appellabo lateralem. Illi bene deſuper applicetur globus vitreus ut in eo ſaltus aquæ appareat. Per totum axem vaſis ænei tranſeat tubus item æneus, qui ſub baſi vaſis habeat epiſtomium, quod vocabo ſecundum: Vertex hujus tubi erit in centro globi vitrei idque ſtrictus, ut per eum tenuiori radio ſaliat aqua. Tertius ſit tubulus affixus globi fundo & ad ipſum vas tranſiens, & hic habeat epiſtomium etiam ſuum quod voco, tertium. Vas ergo æneum aperto primo epiſtomio igni vel aquæ calidæ inſeratur, ut aer in vaſe tenuetur elabaturque. Quo facto claudatur primum aperiaturque ſecundum epiſtomium, & vas æneum aquæ frigidæ imponatur, hauriet illam, adque globum aſcendet, tum epiſtomium tertium aperiatur, ut aqua de globo defluat.

7. Cl

7. Clepsydræ aqueæ

Aqueas voco, ut diſtingvam ab arenariis quas jam vulgò appellant clepsydras. Variè conſtrui poteſt aquea clepsydra. Unum alterumve modum ſuggerimus.

Clepsydra hæc poteſt & horas indicare & ſono campanæ & indice. Fiat vas cylindricum propè fundum habens epiſtomium per quod aqua dimittatur; vas ambiant quatuor columnæ ſuperius colligatæ in modum turriculæ ubi ſit etiam tabula deferens horas & indicem, uti ſolet in rotatis horologiis. Sed loco omnium rotarum ſolummodò eſt intus cylinder ſupra polos accom̃odatus, ut liberè volvi posſit. Hujus cylindri unus polus pertranſit tabulam numeros deferentem, & ipſi index inhæret ab ipſoque volvitur, ita illi accom̃odatus, ut ſi opus fuerit circa polum ad quamlibet horam advolvi posſit, & ope trochleæ firmiter polo adſtringi. Cylindro involvitur funis, cujus uni extremitati lignum alligatur, & hoc aquæ innatabit, alteri qualecunque pondus, ut tantùm funem extendat. Sic paratâ machinâ, epiſtomium aperitur ut aqua fluat, & dum aqua effluit lignum illi innatans deſcendit, & fune qui ſibi illigatus volvit cylindrum & cylin-

der

der indicem trahet qui horas indicat. Ut etiam horas ſonet, induatur cylinder tympano, quod malleum elevet per inciſa ſibi foramina. Sed quia dum plenum eſt vas aquâ, citiùs longè decurrit aqua quam ſi modica in vaſe fuerit, ideoque inæqualiter deſcendet, atque horas inæquales dabit. Huic malo occurri poteſt triplici viâ. Vel loco cylindri qui funem defert ſubſtituendo quaſi conum, ut dum aqua velociùs fertur, circa ejus baſim funis revolvatur, & dum ſegniùs fluit aqua, circa ejus apicem. Et ſic utcunque æqualitati horarum conſuletur. Vel vas non cylindricum fiat, ſed in modum dimidii ovi in acutiorem partem deſinentis, ſic enim æqualis fiet aquæ deſcenſus. Nam licet ſola altitudo aquæ promoveat fluxum celeriorem, & ad illum nihil conferat latitudo vel anguſtia vaſis, tamen quia plus eſt quod in vaſe ampliori ejus quod effluxit defectum ſuppleat, minus in ampliori vaſe, aqua deſcendit magis in anguſtiore. Ideò in vaſe prædictæ figuræ in ordine ad deſcenſum aquæ latitudo per anguſtias æquatur. Vel ligno quod innatat aquæ pes unus ſiphonis inſeratur, ſcilicet brevior: alter longior extra promineat cum epiſtomio.

Sic enim alter pes ſemper æqualiter aquam ſubibit, alter ſemper æqualiter fundet.

Altera erit clepsydra aquea. Vitrum cylindricum, aut quadratum habeat collum in latus intortum cui apponatur epiſtomium. Impleatur vas aquâ & invertatur ut per epiſtomium ſtillet aqua, noteturque in vitro quantum horis ſingulis effluxerit, hoc modo habebitur vas in clepsydram horariam diviſum.

Tertia clepsydra duabus ampullis vitreis conſtat colligatis & conſtitutis inſtar clepsydræ arenariæ, ſed ſi foramellum relinquatur ut in arenariis, non procedit negotium; oportebit ergo duos ſiphonculos illi foramello inſerere in oppoſitum tendentes, ſic enim dum pars ſive ampulla plena aquâ ſuperior erit, per ſiphonculum qui pedem longiorem junčturæ ampullarum innexum habebit; per breviorem pedem cum quodam ſaltu aqua defluet, aer verò per alterum ſiphonculum ſimili modo in ſuperiore ampulla exiſtentem aſcendet, & locum dabit aquæ. Proinde neceſſe eſt ut ampullæ ſint grandiores, neque aqua ultra dimidium impleantur, & ſiphonculorum pes brevior cum ſuo ore ſupra aquam emineat.

10. *Mo-*

10. *Motum perpetuum aquæ subsidio tentare.*

Aliqui id se putant consequi in thermopilis, in quibus liquor frigore nocturno descēdit, diurno calore descendit. Fiunt autem in hunc modum: collocatur ampulla vitrea ferè plena liquore, qui nec exhalare nec congelare solet. Os desuper habet apertum, in quod illi inseritur alterius ampullæ collū, id sit oblongum, strictum, æquale, ampulla ipsa superior, cujus est hoc collum par inferiori sed vacua: in hanc vacuam tempore frigido ascendit liquor, descendit calido. Sed hic motus est naturalis non artificialis, neq; ad eos fines deservire potest, ob quos motus perpetuus tantopere expetitur. Alii conantur motum perpetuū ope vulgaris Anthliæ vel Cochleæ Archimedeæ. Per hæc enim instrumenta ascendat aqua sursum, & in quodpiam vas se effundat, ex quo deinde in rotam defluat, quæ anthliam attollet, deprimetque, aut cochleam gyrabit, & sic rursū ascendet aqua, & ita motum inducet perpetuum. Sed falluntur, quia ut experientia opinionem corrigit, minus semper aquæ attrahitur quàm sit effusum, ac proinde venitur ad quietem. Alii follem instar fabrilis collocant in alto ad parallelam horizontis, ha-

habentem in superiori parte animellã, sive epiglottidem, sive ostiolum, quod ubi follis clauditur se attollit, ubi se follis diducit ostiolum decidit & clauditur. Hoc latus in folle est immobile, inferius ascendit & descendit. Ascensus ejus hoc modo paratur. Fit situla eâ figura quâ est ovum sectum transversim per medium. Hæc situla habet ansulas ex utroque latere propius basim quàm verticem affixas, quib9 inseritur per sua extrema semicirculus ferreus, è quo dependet, & sub quo levissimo impulsu inverti possit. Hæc situla alligatur ad unam extremitatem vectis, ad cujus alteram alligata est pars inferior follis. Impletur follis aquâ & se diducit, habet enim pars ejus inferior pondus adjectum, quo diducitur, & dum ad ultimũ venit terminum diductionis animella ejus, superior quia fuit alligata ad basim follis, & similiter alia quæ est in base follis aperitur, & aqua quæ est in folle per ostiolum in basi follis apertum defluit in canalem quendam, & ex eo in dictam situlam, quæ ubi est repleta descendit, sed quia alligata est in fundo per funiculum brevem parieti ab eo in latus retrahitur, & evertitur, aquam effun-

aquam effundit in vas ſubjectum, pondere verò ſitulæ deſcendentis follis claudebatur. Poſtquam effudit aquam ſitula in vas, facta eſt levis & alterum brachium vectis quod alligatum eſt fundo follis, & ponderi eidem adnexo deſcendit, & animella utraque in folle clauditur, aperitur vero vi follis, habet autem pro roſtro tubum cujus os mergitur in vaſe, in quod è ſitula deciderat aqua, itaque neceſſariò aquam è vaſe exſugit, licet ſemper in vaſe aliquid aquæ debeat manere ne aliquando ſugat aerem follis, dum attrahit aquam follis eaque ſe implevit, refundit in ſitulam, ſitula deſcendens claudit follem, & aquam effundit, quam rurſus haurit follis. Sed hoc non erit in perpetuum, ut aliquis putaret, venietur enim ad æqualitatem gravitatum aquæ & ponderis folli affixi, item ad æqualitatem aquæ in folle & ſitula, & fiet quies.

12. *Ope aquæ poſſunt cantus Muſici exhiberi qui exhibentur ope ventorum.*

Si nomine aquæ velimus intelligere quoſvis liquores, facilè ad id quod propoſuimus devenietur. Nam omnis humor deciduus è vaſe in vas, alium dabit ſonum. Gravem acutum, acutiorem, attemperari itaque poſ-

ſunt

ſunt liquorum defluxus ut ſonent harmonicè. Imo diverſo liquore vaſa vitrea impleantur, ſi percutiatur quod crasſiorem continet, gravius ſonabit; quod tenuiorem, acutiùs; itaque & hic harmoniæ inveniendæ datur campus. Sed & pura aqua aliter majori, aliter ſi minori delabatur canali, ſonat, apta igitur eſt ut ad concentum reducatur.

Præterea dum aqua fluit ventum concitat, adeò ut ſi longi admodùm ſint tubi per quos aqua ducitur, opus ſit in illis ſubinde per alios in altum ex illis exurgentes tubos vento dare exitum ne curſus aquæ impediatur. Dum enim ſecum aqua rapit auram, neque aura per anguſtum os tubi quod ſola implet aqua exire poteſt, aquam detinet, aut alia facit incommoda. Hoc ergo vento animari poſſunt tubæ, organa, & alia pnevmatica inſtrumenta. Hoc dari voces fictis anguibus, avibus, beſtiis, hoc aves in altum ſubvolare, quamvis etiam ipſis aquis, ut diximus ſuperius de globulo æneo, posſint. Hoc modo Heron multa admiranda exhibet, præſertim additis illis aquæ in altum ejaculationibus de quibus ſuperiùs diximus. Sed etiam ſolâ compresſione aeris per aquam ſimilia poſſunt effici. Sit enim vas quoddam

clauſum undiqve illi immittatur infundibulum deſuper, ita ut roſtrum infundibuli propè contingat fundum vaſis, in alia parte ex vaſis parte ſuprema prodeat in altum obliqua fiſtula, & illi induatur avicula per artem facta habens intra ſe concluſam muſicam fiſtulam. Fundatur aqua per infundibulum in vas, per canaliculum dictum procurret ventus in fiſtulam muſicam avis, & cantum faciet. Quodſi appoſuerit ſitulam de qua procedat funis ad columnam cui noctua inſideat, deſcendente ſitulâ de qua paulò antè loquebamur columna convertetur, aſcendente avertetur, interim aviculæ cantabunt, & eas reſpiciente noctuâ averſæ ab illa conticeſcent.

13. *Aqua ſi vehementer comprimat aerem poteſt per illum aliam aquam ſurſum propellere.*

Sit vas bene clauſum, in illud inſeratur tubulus utrinque apertus, ita ut vertex ejus ſtrictior ſit ſupra vas, per illum enim exiliet aqua: pes tubuli etiam apertus propè contingat fundum vaſis. Sub hoc vaſe ponatur aliud ſimile vas etiam clauſum, ſed in illud è ſuperiore vaſe deſcendat tubus ita, ut tantùm ſubeat hoc vas inferius, ſuperioris autem propè contingat operculum. Sit in-

ſuper

ſuper in loco altiore quám ſit vas utrumqve infundibulum, cujus roſtrum ferè ad baſim inferioris vaſis intra illud pertingat. Fundatur aqua per infundibulum in vas inferius, ex ſuperiore per eminentem ſupra illud tubulum effundetur.

14. *Poteſt fieri beneficio vectis ut vas non effundat aquam niſi illi nummus aut calculus injiciatur.*

Sit vas cui operculum posſit imponi in medio perforatum, ut per illud posſit injici nummus. Intra vas ſit dependens vectis inſtar jugi bilancis, una extremitas ejus ſit plana & lata oppoſitaqve foramini operculi, ut in eam nummus injectus posſit decidere, eamque ſuo pondere deprimere: alteri extremitati ſit applicata animella ſeu oſtiolum quod posſit claudere tubvlum deſuper, per cujus alterum os aqua è vaſe effluet, ubi illud fuerit elevatum. Sic conſtitutum vas non emittet aquam niſi illi nummum impoſueris, & tantò copioſiorem effundet quantò majorem nummum injeceris.

15. *Poteſt in medio liquorum ſphærula conſtitui, ut neque enatet neque mergatur.*

Infundatur in vitrum aliquod, ſpiritus vini. Fiat globulus cavus ex tenuisſima bra-

ćteola qui huic innatet humori neque in eo mergatur ultra dimidium, cum affundatur ſpiritus tartari ut globum operiat, ſic in medio liquorum globus conſiſtet, vel infunde aquam fontanam coćtam & ſpiritum terebinthi, aut baccarum Been. Vel ſpiritum vini ſubjice ſpiritui tartari.

16. *Plures liquores in eodem vitro incommiſtos conſtituere.*

Mel inprimis liquefaćtum infundatur, & illi chartula injiciatur in quam per tenuiſſimam fiſtulam leniſſimè inſtilletur lac, tum chartula ſuperjiciatur, ac ſimiliter inſtilletur craſſa cerevіſia, ſupra hanc ſimili modo aqua. Supra aquam ſimili ratione inducatur vinum rubrum, ſupra hoc pari modo vinum album, ac denique ſupra iſtud infundatur oleum purum à fecibus. Cùm verò abſolutè ſermo eſt de oleo, ſemper de oleo olivarum intelligendum eſt. Prædićti enim humores ſe levitate per ordinem excedunt.

17 *Lucerna poteſt ſibi ipſa tantum affundere olei quantum eſt combuſtum.*

Ut condiamus aquas quas ingresſi ſumus, oleum affundamus. Prima ejuſmodi lampas de qua agere conſtituimus eſt vulgaris,

eſt-

eſtque per modum tvrriculæ undique clauſæ & ad baſim habentis oſtiolum, è cujus limine procedit canaliculus cui posſit ſuperponi ellychnium, turris tota agglutinata eſt crateri ex qua lychnifer aliquantulum procedit canaliculus. Dum implenda eſt lucerna oleo ad latus ipſa deponitur, poſtea erigitur, & lychnus accenditur, & quantum eſt cum oleo combuſtum, tantum ſponte ſibi addit olei, tu lychni tantum in canaliculo promove.

18 Alia lucerna, eſt ſimilis priori, ſed turricula etiam in baſi eſt clauſa & tres aut quatuor habet pedes quibvs inſiſtat crateri, in quo deponitur. Habet autem prope fundum prominentem ex latere fiſtulam, per qvam oleum infundit crateri quando eſt neceſſe, in cratere habet ut præcedens canaliculum pro lyhno excipiendo: Ipſa turricula tubulo eſt per axem trajecta, cujus os ſuperius in baſi turris deſinit. Os inferius digito uno & amplius eſt infra baſim. Sic parata turricula oleo per os infernum tubuli inverſa impletur. Deinde erigitur & ſvper craterem collocatur, effundet tantum olei ſtatim, quantum opvs eſt vt orificivm infernum tubuli ejus cooperiatur, tum nihil

 ampli-

amplius fluet olei, nisi aliquid fuerit exustum.

19. *Igne in culina excitato aqua prosiliet.*

Sit vas æneum habens operculum, per quod transeat tubus utrinqve apertus, cujus unum os fundum vasis tantùm non attingat, alterum supra operculum ad duos emineat digitos. Impleatur vas aquâ ultra dimidium, & optimè claudatur ne perspiret. Hoc facto, sepeliatur eò loci in culina, ubi ignis excitandus, tubulo sursum erecto, ubi ab igne fuerit calefactum vas ejiciet aquam cum impetu sursum & ignem extingvet, vel si tubulus fuerit directus contra cocum, illum aquâ perfundet.

20. *Ex uno vase per idem epistomium pro libitu diversi fluent liquores.*

Sit vas cujuscunqve figuræ, optimum esset parallelopipedum, aut qualia solent esse dolia vinaria, dividatur parallelis inter se diaphragmatis in quot placuerit partes, & ad singulas divisiones seu cellulas sint ostioala desuper, per quæ impleri possit. Circa fundum tubus rectus ducatur, qvi per omnes transeat cellulas, in singulis cellulis diverso loco pertusus, inseratur ei arctè alter tubus, per quem deinde flvet liqvor cùm volueris,

& vol-

& volvendo illum in diverso semper latere juxta prioris tubi foramina pertunde, nam si illum revolveris claudet foramina prioris tubi, & solùm in ea cellula aperiet cum cujus foramine coincident. Impleantur deinde singulæ cellulæ diversis liquoribus, ex ijs juxta inversionem tubi liquor destinatus effluet.

21. *Vas hortense vi aquæ potest melos edere.*

Sit vas angusti colli sed fundo pluribus foramellis pertuso, inseratur ori vasis fistula musica, & vas violentè in aqua mergatur, edet cantum.

22. *Aqua tractu alterius aquæ potest ascendere.*

Sit vas cylindricum habens per sui medium diaphragma basi parallelum; vas inferius habeat prope fundum epistomium, nam totum vas ratione diaphragmatis in duo dividitur. In superioris vasis superiore fundo sit foramen, per quod vas superius aquâ implebitur, ex inferioris etiam vasis fundo superiore tubulus per vas superius exeat, per quem aer ex vase inferiore possit egredi, & alter tubus à basi ejusdem vasis inferioris non tamen illi adhærens transeat per totum vas superius, & per illum aqvâ implebi-

 tur.

tur vas inferius. Alter tubus permeet fundvm superioris vasis, subque eo apertus terminetvr, pars autem ejus svperior ascendat svpra vas vtrumque palmis duobvs. Sic etiam alter tubus in vase superiore, qui basim ejvs prope attingat, sed uno digito supra fundvm superiorem promineat, demùm addatur cylinder cavus vitreus, desuper clausus, qvi vtrumqve tubum supra vas superius prominentem comprehendat & vasi superiori sine via perspirii adhæreat. Et jam machina est constructa. Ut aqva intra vitrum ascendat epistomium vasis inferioris aperiatvr, ut ex eo aqva efflvat, clauso interim tubvlo per quod aquis impleta est. Qvod dum fit, aqva intra vitrvm ascendet, qvæ est in vase svperiore.

23 *Horologium per submersionem gravis corporis in aqua.*

Fiat vas cavum cylindricvm, impleatvr aqvâ: habeat prope fundvm epistomivm, per qvod aqva deflvere possit. Inseratur hvic cylindro solidvs lignevs, notetvrqve in illo qvantvm singvlis horis aqvâ defluente descendat, & habebitur horologivm pro aliis temporibus.

24 *Anthliam vulgarem conficere.*

Fit cylinder ex ligno aut ære, cujus basis æquæ immittitur. Superiùs in aliqua distantia à basi implantatur cavitati cylindri orbis crassus cum foramine in sui medio, super quod aptatur animella sive ostiolum, quod sursum versus aperitur. Fit etiam trusillus qui desuper in cylindrum immittitur cum furca ferrea quæ orbem similem ut prius cum animella tenet, hic trusillus dum sursum elevatur, in orbe inferiore aperitur animella & aqua intrat, dum trusillus deorsum truditur animella in eo aperitur & aqua intrat, sed dum sursum ducitur, animella clauditur, & trusillus aquam effundit.

35. *Clepsydram aqueam construere quæ ubi effluxit, inverti potest ut rursus fluat.*

Fiant duo vascula cava cylindrica bases habentia planas. Sed fundum superiorem segmentum concavi sphæræ. In utroque prope medium fundi fiat foramen in quod immittatur tubulus qui cum fundo æqualiter conferruminetnr, basim autem non attingat. Deinde utriusque vasculi fundus cavus in centro perforetur, & assumptis tubulis circiter palmum longis duobus, unius vertex, qui debet esse strictior ab in-

terna parte vasculi emittatur ut ad altitudinem digiti emineat supra fundum concavū, & idem cum altero vasculo fiat. Tum tubulus inflectatur penes convexitatem internam fundi & ubi ad limbum ejus venit reflectatur ejus residuum in directum, ut cum latere vasculi quasi in eadem recta linea procedat, basi perpendicularis supra eum in altum erectus, idem fiat in altero vasculo. Extremitas unius tubi in alterum vas inseratur, ita ut in illud per cavo-sphæricam superficiem intret, & idem cum altero vasculo fiat, spectabuntque se vascula concavis faciebus, & collocato supra suam basim uno, alterum veluti duabus fultum columellis illi impendebit: addentur autem causâ majoris roboris duæ aliæ similes columellæ, & jam factum erit instrumentum, Collocetur supra unius basim vasculi in quod aqua per foramen quod est in concava ejus superficie tam copiosa fundatur quàm copiosam recipere poterit. Tum invertatur instrumentum ut pars quæ erat inferiùs sit superiùs; prosiliet aqua è vasculo inferiore sursum per fistulam ex eo prominentem, & simul ab eodem recipietur per foramen quod est

eſt in eo. Ubi fluere deſevit, rurſus invertatur inſtrumentum, & rurſum fluet.

26. *Alia clepsydra.*

Conjungantur duo vaſa ejus formæ cujus ſolent eſſe vitra clepsydrarum arenoſarum ſed fundus uterque dehiſcat aliquantùm introrſum. In medio unius vaſis fundo fiat foramen, & illi immittatur tubus, qui ſupra baſim vaſis digito emineat, & ſubtile foramen exhibeat, altera verò ejus extremitas tantùm non contingat apicem vaſis, per quem cum alterius vaſis non relicto ullo perſpirio conjungitur. Similis tubus ſimiliterq; alteri vaſi conferruminetur. Rurſus in ejuſdem baſi concava fiat alterum foramen per quod tranſeat tubus uſque ad baſim internam alterius vaſis, ſed eam non contingat. Similiter & ſimilis tubus inducatur alteri baſi (ſed in omnibus aqueis inſtrumentis providendum vt illis corporibus per quæ tranſeunt tubi ita conferruminentur, ne circa illos vel minimus aeri hiatus relinquatur, tum in utraque baſi foramen modicum aperiatur. Collocetur vas, infundatur deinde in baſim quæ cœlum ſpectabit aqua, defluet in vas per illud foramen, cui tubus eſt implantatus, ſed prius alterum fo-

ramen quod erat sine tubo, & hoc statim claudatur ne aqua illud vel aer subeat. Sed ante hoc adhuc cuique vasi unus addatur tubulus, id est, uni unus, alteri alter: extremitas una tubuli sit in junctura vasorum, ita ut tubi qui erit in vase inferiore extremitas finiatur una sub ipsum ingressum in vas superius, altera extremitas tantùm non attingat basis internam superficiem inferioris, & idem omninò fiat cum tubo in vase superiori, ut eodem modo os solùm in vas inferius immittat, & totus in vase superiori maneat procurrendo versus basim ejusdem basis sed etiam non attingendo. Per horum modò dictorum tubulorum aqua superiùs infusa in vas inferius defluet, sed ex illo aerem expellet ad vas superius qui aquam in eo contentam coget foras per tubum salire. Postquam aquæ saltus defecit, aperitur foramen in superioris vasis base ut aqua in illud defluat, & statim optimè clauditur. Tum instrumentum invertitur. Similis operatio est instituenda deinceps.

27 *Lampas plena oleo quomodocunque volutata non effundetur.*

Immittatur lampas vitrea in circulum, hic altero circulo ambiatur illique connectatur

ctatur per polos diametraliter oppositos, & hic circulus alio ambiatur, similiterq; cum illo connectatur, & hic rursus alio circulo cingatur, ultimus tandem circulorum sphaeræ cavæ inhæreſcat, quâ per terram quomodocunque volutatâ, oleum non effluet è lampade.

28 *Aqua in vitro vi ignis sursum ascendet.*

Ponatur scutella plena aquæ, accipiatur poculum vitreum & charta accensa injiciatur illi ut calefiat, tum subitò ejus orificium aquæ immergatur, ascendet aqua, & quò frigidior aqua & vitrum magis calefactum, eò ascendit aqua altiùs.

29. *Potest quis intra aquam non madefactus incedere.*

Vas cylindricum, aut potiùs conicum absque infimo fundo seu basi, in omni alia parte optimè clausum ne perspiret, hoc si per basim apertam immittatur aquæ nunquam impletur aquâ nisi evertatur: igitur sint lora intra vas quibus insideat qui siccus per aquas volet incedere, aperiat etiam fenestram & eam vitro ita occludat, ne perspirio sit via, ut per eam luce fruatur, si etiam aere pro suo respirio eguerit, caput extra

vas exerat, sed caveat ne aer circa humore in vas se insinuet.

30 *Poculum constituere, ex quo si quis suctu tra hat aerem, vinum bibet: si sufflaverit vinum in altum prosiliet.*

Sit poculum cujuscunqve figuræ, sed ita accommodatum habeat operculum, ut eo possit claudi ne ullo modo aer subintret. In medio operculi sit tubus implantatus, ut clauso poculo vna ejvs extremitas tantùm non contingat fundum, altera strictior supra operculum uno digito emineat. Alius tubus sit interno lateri poculi conferruminatus, ita vt vna ejvs extremitas per longitudinem lateris à fundo ad verticem procedens prope verticem intra poculum desinat, altera poculum prope fundum permeet, quocirca opus fuerit ut sit inflexa. Infundatur jam poculum prope summum, & optimè claudatur. Tum si quis inflet tubulum, qui prope ejus fundum è poculo egreditur, vinum per tubulum qui ex operculo prospicit, foras prosiliet. Si quis eundem tubulum suxerit, vinum hauriet.

31. *Pisciculus vitreus aut ligneus videbitur scutellam aqua ebibisse.*

Impleatur rore scutella & pisciculvs injiciatur

ciatvr, tum ſcvtella Soli exponatvr ; Sol rorem conſumet, & putabitur ab ignaro rei, qvod piſciculvs conſvmpſerit.

32. *Folle fabrili poteſt ſurſum aqua duci.*

Sit cylinder cavus aqvæ infixvs, habens prope fundum oſtiolvm apertvm, per quod in illud aqua influat. Supra oſtiolvm ſit orbis cvm animella qvalem ſuperiùs in anthlia poſuimus: Svpra cylindrvm in ſvo ſitu naturali horizontaliter adeptetur follis fabrilis ita, ut ejus infernum oſtiolum cum animella cavitati incvmbat cylindri, & circùm muniatur ne aer per aliqvem aditvm intret, attollatur more conſveto clavdatvrqve follis aqva per roſtrvm ejvs in locvm deſtinatvm flvet.

33. *Poteſt quis infra aquas ambulare.*

Ne ab aqva elevetvr, plvmbvm pedibvs alliget. Capvtivm avtem coriacevm capiti indvat ita colli alligatvm, ne aqva ſvbintrare poſſit, capvtio inſit feneſtella vitrea vt per eam proſpicere poſſit: Sed vt reſpirivm habeat, è capvtio prodeat tubvs longvs coriacevs par profvnditati aqveæ, cujvs apex ſit apertvs ſed ne mergatvr, mvlto ſubere avt vtre, avt veſicis inflatis ſit circvmdatvs.

34 *Aqua*

34 *Aqua intra vitrum prosiliens, propter aquæ defluxum.*

Sit vas vitrevm cylindricvm vndiqve clavsvm, illi per basim ejvs immittatvr tvbvs, cvjvs pars intra vitrvm ad digitos sex elevata sit, sed ita angvsti foraminis, vt non plvs qvàm acvs crassa intret (qualia foramina debent esse in tvbis per qvos aqva svrsvm salit) infra vitrvm ad palmvm, & amplius protendatvr. Procedat etiam alivs tubvs ex fvndo vasis directè deorsvm, sed priore mvltò longior. Hoc facto, per priorem tubvm aliqvid aqvæ vitreo vasi injiciatur, & idem tubvs statim in aqva mergatvr, efflvet aqva infvsa per tvbvm longiorem, & per breviorem prosiliet illa in qvam est immersvs. Potest intra id vas vitrevm sphærvla svper axem volubiliter appensa inclvdi, ut eam aqva post svbsvltvm recidens circumagat.

35 *Clepsydra in qua descendendo aqua ascendit.*

Fiant dvo vasa similia cylindrica, sed fundvm svperiorem instar conchæ concavum habeant, bases planas: conjvngantvr secvm per dvas vel tres colvmellas lateribvs firmiter affixas, ita vt à se palmo & ampliùs di-

stent

ſtent ſeq; plenis baſibus reſpiciunt, conchæ verò illorum ſpectent extrorſum. Tum in uno per centrum conchæ immittatur tubus deſuper arcto foramine infra laxiore & tantùm fundum baſis non contingat; idem fiat in altero vaſe. Demittatur alius tubus è ſuperiore vaſe cujus vertex ſit intra vas, tantùmq; concham infernè non contingat; altera verò extremitas ſubeat vas aliud, & ſub ejus baſi plana intra illud terminetur, ſimilis tubus ſimiliterque alteri vaſi cùm reditu ad primum vas adaptetur. Et jam paratum eſt inſtrumentum, erigatur, jam ut una concha ſpectet cœlum, & aqua ſupra illam effundatur, ſed priùs vas ſuperius per aliquod foramen quod habeat epiſtomium, repleatur ad dimidium, dum qua defluet ex concha in vas inferius, aqua è canaliculo erecto in conchæ medio ſurſum proſiliet. Et ubi ſalire deſièrit, vas invertatur, & idem cum illo fiat quod cum priore factum. & iterum aqua ex eo ſurſum ſubſiliet.

36. *Aqua marina in dulcem.*

Dicitur tranſire ſi dolium utroque fundo expoliatum terrâ communi non arenâ impleveris, & ita per arenam percolâris aquam.

37. *Aqua per vasis orificium effluet.*

Sit vas plenum aquâ, immittatur illi, ut aqvam modicè subeat pars aliqva panni, vel telæ lineæ madidæ, per hanc telam, & linum aqva defluet guttatim veluti per siphonem, quo nomine semper intelligimus siphonem incurvum. Sed in his quæ fiunt metu vacui, aut per aqvæ tractionem ultra 35. pedes negotium non succedit, non enim ultra ascendet aqua, sed pendebit. Hoc idem evenit in anthliis vulgaribus.

38. *Potest impleri dolium sine reseratione orificii.*

Sit epistomii loco arctè insertum infundibulum dolio, ita reflexum, ut ejus quidem rostrum sit dolio insertum, os verò supra dolium emineat, seu sit altius, per hoc fundatur liquor in dolium quod tamen desuper habeat qualecunque respirium.

39. *Clepsydra in qua per sex horas crescit aqua, per totidem decrescit.*

Sit cylinder grandis vitreus, supra se habeat vas aqvâ plenum, infra vacuum. Cylinder ipse in sex partes distingvatur, & distinctionibus horæ adscribantur: intra cylindrum assurgat sipho, cujus pes brevior prope

prope fundum inferiorem cylindri desinat, longior verò pes finiat intra vas inferius prope basim illius. Vas etiam utrumque habeat respiria circa vertices. Siphonis gibbus attingat basim vasis superioris. Jam ergò ex base superiore aqva dimittatur, ut intra cylindrum fluat, ascensu suo indicabit horas; & cùm ad summum pervenerit (oportet autem ut vasa æquè sint capacia ac ipse cylinder) cylindri, per siphonem accõmodatum, ut æquali tempore descendat per illum aqua, atqve antea influebat, defluet & descendet, atqve suo descensu horas indicabit.

40. *Statua fundet lacrymas si circa illam candelæ accendantur.*

Collocetur statua supra basim instar vasis concavam bene clausam, à cujus oculis tubulus procedat, & prope basim vasis terminetur. Hoc vas ad dimidium & amplius aqvâ impleatur. Supra caput statuæ sit vas æneum clausum instar tholi alicujus ita demissum, ut cum penes statuam candelæ ponentur accensæ, vas à candelarum igne calefieri bene possit. Ex hoc tholo procedat tubus cujus

ſit vertex inflexus & in modum infundibuli intra tholum prope ſuperiorem fundum dilatatus ac iſto ſuo lató ore deorſum ſpectans altera ejus extremitas deſinat intra vas inferius fundum ejus attingendo & ab eo ſurſum intra vas aſcendendo ut prope fundum inferiorem deſinat. Dum ergò candelæ accendentur tholus calefiet, aer qui in illo eſt, rarefactus cogetur per tubum in vas inferius deſcendere & in eo contentum aerem ſtringet, & junctus illi pellet ad oculos ſtatuæ aquam.

41. *Ex domo inferiore aquam deducere ad ſuperiorem ?*

In domo inferiore collocetur vas ſatis capax bene undique clauſum, illi deſuper immittatur infundibulum, cujus roſtrũ prope baſim intra vas finiatur, habeat etiam tubulum deſuper ſibi immiſſum per quem aer quando erit neceſſe intromitti poſſit intra vas: hæc duo, infundibulum & tubulus habeant extra vas ſua epiſtomia ut claudi aperirique poſſint. Ex eodem vaſe denique, fundo ejus infimo implantatus deſcendat tubus infra vas ſatis procul, vertex ipſius intra vas cum baſi æqualiter terminetur. Hoc facto, collocetur aliud vas in domo ſuperiore mi-

re mi-

re minus vaſe priore, ei deſuper immittatur parvus tubus cum epiſtomio, ut quando fuerit opus per illum reſpirare posſit: habeat etiam prope fundum alium tubum cum epiſtomio, per quem aqua promi posſit. Ex hoc vaſe ſuperiore demittatur tubus ad vas inferius, vertex hujus tubi deſinat intra vas ſuperius prope ejus fundum ſuperiorem, pes autem ejus ſolùm intret vas inferius; rurſus ex ejuſdem vaſis ſuperioris baſi demittatur tubus ſatis longus, cujus extremitas in aere deſinat. Tubus quem ſupra poſuimus ex vaſe in vas deſcendere, habeat epiſtomium circiter in medio ſui quo claudi poſſit quando erit neceſſe. Vas inferius aquâ per infundibulum aperto reſpirio impleatur, neque effluere ſinatur priuſquam epiſtomia tam infundibuli, quàm tubuli reſpiratorii claudantur. Tum aperto epiſtomio tubi, qui utrumque vas connectit, & clauſo optimè undiq; ſuperiore vaſe (ex inferiore permittatur aqua effluere) & tubo qui ex ejus fundo deſcendebat, & in aere deſinebat immerſo aquæ copioſæ veluti fonti. Dum aqua effluet ex inferiore, extrahet aerem è ſuperiore, in ſuperius autem vas ex fonte vel quaſi illo fonte, aqua in vas ſuperius aſcen-

det. Quâ dum voles uti, claude epiſtomio tubum, qvi vaſa connectit. Et aperi vaſis ſuperioris reſpirium, & tubulum per qvem aqva promenda, qvâ hauſtâ qvantum erit opus, tubus lateralis aperiatur, cætera claudantur, & ſi aqva in vas ſuperius non aſcenderet, rurſus vas inferius eſſet implendum.

42. *Clepsydra monſtrans horas in pariete deſcriptas.*

Sit vas prope parietem aquâ plenum, habeat prope fundum epiſtomium, per quod aqva continuò effluat: aqvæ intra vas innatet tabula lignea, ex qua manus artefacta aſſurgat digitum in parietem intendens: in pariete ſint lineæ horariæ parallelæ horizonti deſcriptæ, quibus adjecti ſint numeri. Linearum deſcriptio dependet ab obſervatione aqvæ, qvantum qvâvis horâ deſcenderet, nam non æqualiter deſcendit.

43. *Clepsydra in qua horas monſtrat aqua tam ſuo aſcenſu quàm deſcenſu.*

Sit tubus æneus prope baſim habens duo epiſtomia, unum ab alio diſtans duobus digitis. Supra verticem cylindri ænei ſit vas cum libero reſpirio, in qvo ſit tantum aquæ ut per ſex horas fluere posſit, infra cylindrum æneum ſit etiam tantum vas cum libero

bero reſpirio ut illam totam aquam poſſit excipere. Hoc facto, ad æneum cylindrum duo vitrei æquè inter ſe craſſi & longi applicantur æneo paralleli, deſuper aperti, quibus horæ inſcribantur, uni quidem dum aqua aſcendet, alteri cùm deſcendet. Hi cylindri vitrei inſiſtant baſi, ut per eam tubulus intra utrumqve deſinat, uni unum os alteri alterum inſerendo, qui tubulus tranſverſim penetrabit tubum æneum in ſpatio, quod habet intra epiſtomia, & ipſe intra tubum æneum transforatur, ut per eum aqva in cylindros vitreos poſſit fluere. Dum ergò ſuperius epiſtomium aperietur, aqva fluet in cylindros vitreos, & in illis aſcenſu ſuo monſtrabit horas, dum inferius epiſtomium aperietur, aqua in vas infernum defluet, & in cylindris vitreis deſcenſu ſuo monſtrabit horas.

44. *Aqua ſuo deſcenſu gyrabit vas è quo fluet.*

Sit vas qvod ſuâ baſi ſtylo inſiſtat acuto, ut in eo ſtando gyrare ſe poſſit, è vaſe deſcendant quotlibet tubuli ſed non perpendiculariter verùm in latus, dum per eos è vaſe aqua defluet, vas in circum rotabitur.

Quodſi vas immotum conſtiterit, & ſiphonculi formentur è tenuisſima bractea intorti inſtar ſerpentum, eorum caput id eſt ſiphonis pes brevior vaſi per orificium immittatur, ut quaſi è vaſe pendeat ſuo ſe in illo capite retinens ſerpens, longior pes pendeat, id eſt cauda per qvam aqva effluat, dú per hos ſerpentes aqva fluet, trement & ſe jactabunt. Ex caudis horum ſerpentum defluere poterit in viperam ad æquilibrium appenſam, ut jam illapſu aquæ demittat caput jam verſus ſerpentes erigat.

45. *Vas ſuapte ſuper aquas deambulabit.*

Sit vas undiqve clauſum ne posſit aer perſpirare, ſit in eo tubus, per quem inſerto roſtro follis fabrilis, denſetur in illo aer, tum vaſe collocato ſuper aquas, aer incluſus dimittatur, ille veluti nauta vas ſuper aquam promovebit.

46. *Globulus vitreus ſonum edet ſclopi.*

Impleatur globulus vitreus magnus quãtitate juglandii aceto forti ad dimidium, vel aquâ in qua ſolutum eſt nitrum, claudatur hermeticè & ſupra cinerem calidisſimum ponatur, disſiliet cum fragore.

47 *Aqua*

47. *Aqua reddi poteſt incorruptibilis & indefectibilis.*

Aqua per diſtillationem defecata claudatur hermeticè intra vitream lagenam. Hæc neqve corrumpetur, neqve deficiet.

48 *Una libra aquæ poteſt reddi præponderans decem libris.*

Sit aquæ unius libræ in bilance habens æquilibrè contrapondium, immittatur illi id eſt aquæ globus ferreus decem librarum è funiculo appenſus ut intra aqvam mergatur neque contingat fundum, jam aqua erit librarum 11.

49. *Aquam experiri quæ ſit tenuior.*

Fac cylindrum ligneum & in aqua detine liberè ſtantem, in qva mergetur profundiùs illa tenuior dicenda eſt. Plura ejuſmodi vide in meis Meteoris.

50. *Aquam cogere ſurſum per immerſionem in aliam aquam.*

Fiat vas è materia gravi inſtar campanæ baſi carens. Illi deſuper conferruminetur vas cylindricum undique clauſum, ſed duos tubos continens: unus procedat intra cylindricum incipiendo ab interna facie ſuperioris fundi non tamen eam contingat, alter pes ejus tranſeat per campanam, & ſub cœ-

lo ejus desinat. Alter tubus intra idem cylindricum uno pede tantùm non attingit campanam, alterum coarctatum foras extra cylindricum emittat. habeat etiam idem cylindricum in parte sui superiore infundibulum cum epistomio, sic constituto instrumento, aqva per infundibulum immittatur in cylindricum & claudatur ne aer subire possit, deinde campana suo vacuo fundo in aquam ut ei innatet imponatur, è cylindro aqua sursum subsiliet.

Quodsi velis ut è cylindrico videatur prosilire ignis, onera cylindricum liquore dactylorum marinorum, ignis prosilire in tenebris videbitur. Vel solùm supra orificium per qvod saltare aqua debuit pars fomitis accensi ponatur, scintillas jaciet,

51. *Infusâ in unum vas aquâ, profluet ex alio vinum.*

Sint duo vasa æqvalia & mensæ insistant, habeant opercula ut ijs claudi possint ita ut aer non penetret: vertices eorum conjungantur tubo arcuato qui velut semicirculus stet in altum, & unum pedem uni vasi, alterum immittat alteri, non descendendo multùm intra vasa: & hic arcus cavus seu tubus in aliquo loco prope vas sinistrum perforetur

tur epistomio, ut claudi & aperiri possit, Jam è vasis destinetur unum vinum v.g. dextrum, sinistrum aquæ. Ex utriusque vasis prætere a basi procedit tubus, è vasis quidem dextri fundo brevior qui deinde vino immergendus erit; è vasis autem sinistri longior qui in aere pendebit. Præterea vas dextrum habebit prope basim epistomium quo aperto vinum ex illo promi possit. Vas sinistrum impleatur aqvâ extracto epistomio quod est in tubo arcuato. Et aqua dimittatur per tubum sinistri vasis deorsum fluere, interim attrahetur vinũ in vas dextrum dum ex illo extrahetur aer à vase sinistro. Et clauso arcûs epistomio promatur è vase dextro. Postqvam defecerit vinum iterum modo priori in vas sinistrum aqva infundatur & dimittatur effluere, & rursus fluet vinum.

52. *Aqua eadem duos saltus faciet.*

Sit vas cujuscunqve figuræ, illi superponatur globus vitreus ut in eo saltus aquæ conspici possit: inseratur vasi tubus qvi prope fundum ejus incipiat & in centro globi desinat, alter etiam tubus è globi prodeat parte inferiore

qvi

qui ſit longior priore & extremitas ejus tendens verſus terram ſurſum reflectatur,ut per eam aqua ſurſum ſubſiliat. Ita conſtituto inſtrumento vas omninò aquâ impleatur,tum claudatur ne ullibi perſpiret. Tandem aer ex tubo qui extra globum propendet exugatur, ſequetur eum aqua, & tam intra globum quàm extra ſaltus dabit. Sed quæres hìc obiter. Cùm aqua ſi fluat ex vaſe parallela latera habente fluat inæqualiter, dum enim plenum eſt vas plus effluat poſtea ſemper minus ac minus: in qua ſe tandem proportione iſti defluxus habent? Reſp. In ea, in qua numeri quadrati ſe ſubſequentes ordine. 1. 4. 9. 16. &c. ita ut quantum ex pleno vaſe effluxit aquæ unâ horâ, tantum poſtea horis 4. deinde horis 9. deinde horis 16. &c.

53. *Ex eodem vaſis orificio poſſunt ſimul diverſi liquores proſilire.*

Fiant inſtrumenta aliquot ejaculantia aquam, qualia jam ſat multa ſuperiùs deſcripſimus,oneretur quodlibet eorum alio colore tinctâ aquâ, & tubuli ejaculatorii in unum aggregentur.

54 *Quan-*

54. *Quantò aliquod corpus gravius quàm aqua ejuſdem molis explorare.*

Aſſumptâ bilance corpus illud pone in altera ſcutella, in altera contrapondium quod dato corpori æqualisſimè correſpondeat. Hoc facto, appende illud idem datum corpus in pilo equino (nam hic cum aqua ejuſdem eſt ponderis nec in ea gravitat, illi & piſcis lucius) ita ut intret quidem aquam, ſed ad fundum ejus non perveniat, neque etiam bilanx cui alligatus eſt pilus contingat aquam. Hoc facto, contrapondium deſcendet & mutabit ſitum, appone ergo bilanci tantùm ex ponderibus, quantùm ſatis erit. Ut contrapondium conſiſtat ad æqualitatem. Hoc quod appoſuiſti dat gravitatem corporis, qvo aqvam ſuperat. Simili modo quæ ſit aqua gravior & qui liqvor exploratur. Simili modo inqviritur cubus pedalis aquæ, cujus ſit ponderis. Formetur enim cubus pedalis ſolidus ex aliqva materia, qvæ mergitur in aqva, ponatur in bilance & addatur contrapondium donec conſiſtat ſub æqvalitate: deinde cubus ille infra bilancem pilis eqvinis alligetur, & in aqvam demittatur, ita tamen ne bilanx cui cubus eſt appenſus, contingat aqvam, aut cubus æqvæ fundum,

hoc

hoc facto contrapondium incipiet descendere, addatur ergò lanci vacuæ tantum ponderum donec contrapondium fuerit ad æqualitaten reductum. Illud quod additum est ponderum, est gravitas pedis aquei cubici.

55. *Qui liquor è duobus gravior.*

Forma globum è cera & per particulas tantum ei adde plumbi, ut non quidem fundum petat liqvoris unius, demergatur tamen in illo ut ejus æques superficiem. Et hæc erit gravitas hujus liquoris. Jam idem globus sit plumbo aggravatus, deponatur in alio liquore, si æquè in illo ac in priore consistet, uterque liquor ejusdem gravitatis: si magis natabit, hic liquor posterior est gravior: Si magis globus mergetur, hic liquor posterior erit levior. Ex hoc patet, quod aqua tepida sit levior quàm frigida, quia illi supernatabit globus, qui in frigida mergitur.

56. *Pisces vitrei intra aquam natabunt.*

Formentur è vitro concavi pisciculi, aviculæ &c. instar laguncularum cum foramello, ista injiciantur in vitrum grande plenum aquâ, & vas claude hermeticè. Si fundum vasis deinde immerseris frigidæ, pisciculi

intra

intra vas aſcendent: ſi calidæ immerſeris, deſcendent. Vel, prædictos piſciculos immitte in vas plenum aquâ, quod collum anguſtum habeat, ut manûs pollice occludi posſit, natabunt piſciculi. Sed ſi os vaſis digito ita clauſeris ut ipſam aquam in eo cõtingas & premas, deſcendent piſciculi. Sed procurandum ut piſciculi foramella ſua obvertant fundo vaſis. Vel immitte globulum ex ſubtilisſima bractea ænea factum, habensque foramen exiguum, natabit in vaſe aquæ, per modicas particulas adde ei plumbum ut leniter mergatur: affunde etiam paulatim ſalem aquæ, elevabitur globus. Sed ita cautè ſal inſpergendus aquæ, ne omninò globum expellat ad ſuperficiem aquæ.

57. *Ope aquæ pinnacidia conſtituere in ſitu horizontali.*

Sint infixa pinnacidia alicui tabulæ ligneæ æque ſuper tabulam elevata. Ut etiam horizonti æquidiſtent ſine tabulam aquæ innatare: per hæc pinnacidia proſpiciemus pro aqua ducenda, quis locus altior, quis depresſior. Imò id ipſum nos aqua infuſa lato vaſi vitreo docebit, ſi per ejus ſuperficiem terminos propoſitos contemplemur.

58. *Charta infra aquam demersa potest non madefieri.*

Imponatur alicui vitro oblongo charta profundè, tum vitrum invertatur ut fundum coelo apponat, & sic imponatur aqvæ.

59. *Aqua pondere pressa sursum prosilit.*

Sit vas cylindricum, illud saccus coriaceus ita factus, ut aqvam continere posſit, cõpleat; basis sacci sit affixa basi vasis: è vertice sacci prodeat tubus in conum formatus ita, ut apex illius sit præcisus, per illum enim aqva prosiliet: prope fundum sit tubulus cum epistomio, per qvod vas impleatur aqvâ. Tum sacco injiciantur plumbi pondera, qvæ dum illum comprimment, aqvâ per conicum tubum exiliet.

60. *Potest quis aquam trahere sursum trahendo aerem deorsum.*

Sit vas amplum vitreum desuper clausũ, ne aer ingredi posſit, basim ejus in utramq; partem permeet tubus ita, ut intra vitrum pars ejus sit angustior, & infra vitrum amplior & longior, qvæ postea cùm volemus aquam ascendere, debebit aquæ immitti: addatur etiam ejusdem vitri basi saccus coriaceus qui perspirare non posſit, & orifici-

um

um inſerat intra vitrum ad baſim adnexum ſibi habeat plumbum, dum ergò ſaccus dimittetur ut pondere ſe plumbi extendat, aerem è vitro extrahet & aqva ſubſiliet, poteſt autem ſaccus prope fundum habere epiſtomium, ut poſtquam aqvâ impletus è vitro defluente fuerit, aqvam paulatim emittat, & ſic diutiùs durabit aeris ſuctus, & aqvæ ſubſultus.

61. *Aqua ſub igne conſtituta poteſt ſupra ignem proſilire.*

Vas quodpiam v. g. æneum triplici diaphragmate dividatur. Suprema pars erit vacua, neqve deſuper clauſa, & in hac ignis excitandus erit. Secunda pars qvæ erit in medio, erit undique clauſa, & ex baſi illius implantatus illi procedet ſurſum tubus, qvi tamen non continget baſim primæ partis, & in hac ſecunda diviſione nihil erit præter aerem. Tertia diviſio infima etiam undiqve erit clauſa & ferè tota implebitur aqvâ per aliqvod foramen, qvod deinde claudendum erit ne perſpiret, ex hac infima camera per mediam conſcendet tubus in vertice anguſtatus qvi finietur æqualiter cum toto vaſe: terminus autem ejus

infimus desinat prope interiorem superficiem partis infimæ.

62. Aqva metu frigoris ascendet.

Sit vas v. g. cylindricum utrinqve clausum, sed ut possit videri saltus aqvæ, melius esset ut pars qvæ est supra diaphragma sit vitrea undiqve clausa: pars quæ est infra diaphragma habeat ex latere foramen quod claudi non oportebit unqvam, & per diaphragma tubulus transibit, qvi per aqvã quâ vas inferius seu pars infra diaphragma semper debebit esse plena, descendet & prope basim desinet, in superiori verò parte aliqvantùm supra diaphragma ascendet. & ibi arctabitur. Jam obruatur nivibus aut glacie pars vitrea qvæ est supra diaphragma, aer intra vitrum, vi frigoris densabitur, & minorem locum occupabit, itaqve è parte inferiore sursum procurrere debebit aqva ut occupet partem residuam loci in vitro.

63. Aqua compressa potest servire horis indicandis.

Sit vas cubicum instar cistæ, sed desuper apertum, in eo collocetur saccus etiam cubicus plenus aquâ clausus undiqve optimè, sed in vertice habeat tubum conicum, cui ver-

vertex abſciſſus, ut modicum ſit foramen, aptetur in latere cubi trochlea grandis, ut latus cubi dum gyratur intrare poſſit, ac ſaccum ſtringere cogereqve ut aqvam jaculetur, ut verò trochlea ſe gyret capiti ejus imponatur rota lignea fune circumducta cui ad finem plumbum eſt alligatum, dum enim plumbum conabitur deſcendere vertet rotam, rota verò trochleam, quæ quò magis cubum ſubibit eò magis ſaccum comprimet & ex illo aquam exprimet, comprimere verò ſubitò non poterit, quia aqva reſiſtit in ſacco, itaque lentè gyrabitur, & ſi indicem detulerit poterit horas in aliqva tabula monſtrare.

64. *Tractu aquæ poteſt aqua cogi ad ſaltum.*

Sit cylinder cavus, cujus ſuperior ſit pars vitrea, inferior ex alia materia (lignum tamen iſtis negotiis inutile, qvia perſpirat niſi ſit denſiſſimũ) vitrea pars à reliqva diſtingvatur diaphragmate, utraque autem ſuis ſit fundis clauſa, ne aer poſſit ſubire, ex inferioris vaſis baſe procedat tubus deorſum ſatis longus: & alio qui etiam in hanc partem procedet longior per diaphragma tranſeat tubulus, cujus, baſis ſit infra baſim inferioris vaſis qvi aqvæ im̃ittatur in aliqvo vaſe

contentæ, vertex angustus subeat vas superius, vitreum, rursus alter tubus inflexus per diaphragma transeat qui unâ extremitate sub diaphragmate terminatur, cum superiore procurret intra vitrum ita, ut priori tubulo qui intra vitrum caput porrexit immineat. Ita constituto instrumento, per aliqvod foramen in latere vasis inferioris factum, qvod mox claudi epistomio debebit, vas inferius impleatur, tum aqva dimittatur per tubum longiorem, suget aliam aqvam instrumentum per breviorem tubum qvi est aqvæ immissus, & intra vitrum aqva subsiliet.

65. Plures saltus in eodem vase potest aqua exercere.

Sit cylinder grandis vitreus divisus per diaphragrammata v. g. quatuor, in reliquo clausus optimè fundis ne aer subintret. Supremum diaphragma quod est intra vas tubus permeet, cujus caput supra diaphragma ad duos & ampliùs digitos emineat; pes verò tantùm non contingat sequens diaphragma, similis tubus similiterq; implantatus reliqua omnia diaphragmata percurrat. Prætereà in quovis diaphragmate sit tubus cujus caput permeet diaphragma sed supra illud

illud ſe non elevet, pes verò intra totum inſtrumentum procurrat, tales tubi taliterque conſtituti ſint in ſingulis diaphragmatis, hoc facto ſingulæ cellulæ per foramina in lateribus earum facta, ac mox epiſtomio occludenda impleantur aqvâ, qvæ ubi defluere cœperit per tubos baſim vaſis pertranſeuntes, in ſingulis cellulis dabitur ſaltus aqvarum.

66. *Tormentum bellicum onerari poteſt aquâ, vel liqvore.*

Loco pulverum aqua infundatur & optimè concludatur, deinde tormenti caudex igni admoveatur ut ferè igniatur, claudatur verò foramen accenſorium, tum explodet tormentum. Sed certior & fortior exploſio in qua liqvores accenduntur. Et in hunc ſe modum habet. Rec. nitrum, diſtilla ut in aquam convertatur, adde iſti aqvæ oleum ſulfuris, & oleum benedictum, & aquam ſalis armoniaci in hac proportione. Olei benedicti unc. 2. Aquæ ſulfureæ duas, aquæ ſalis armoniaci tres, & reſpectu horum ſextam partem aqvæ nitri, & poſtquam oneraveris accende.

67. *Clepſydram conſtruere in qua utraq; ampulla humorem continebit?*

Aptentur ampullæ duæ vitreæ quales ad clepſydram arenariam ſolent adhiberi. Interior ampulla vino rubro aquâ mixta impleatur, ſuperior aliquantùm aquæ contineat, vinum aſcendet, aqva deſcendet; Sed ſi vinum non fuerit mixtum aqvâ non aſcendet. Idem fieri poteſt cum aqua ſalſa & dulci. Franc. Verulan. in Sylv. Sylv.

68. Idem pondus in alio ſitu natat, in alio mergitur in aqva.

Tabella ſubtilisſima metallica ſi per latus aquæ immittatur mergitur: ſi in planum deponatúr natat. Follis coriaceus ſi illi plumbum ſuper poſueris ut illi præponderet mergitur, ſi fundo iſtius follis plumbum applicetur non mergitur.

69. Corpus innatans aqvæ additâ aquâ mergitur, demptâ emergit.

Sit vas duplex metallicum, unum alteri ſuperpoſitum, ſit v. g. ſupremum inſtar tubi qui posſit per latus prope baſim tranſeunte epiſtomio claudi, & ſi epiſtomium aperiatur, aqua ex illo in medium vas priore latius ſed minùs altum defluat, hoc etiam vas habeat epiſtomium prope baſim, ut ex illo quando erit neceſſe foras emitti posſit aqua; ſub his duobus vaſis ſit tertium vas vitre-

vitreum amplius cæteris & aqvâ plenum, illi innatet pisciculus cavus vitreus habens suam cavitatem modicissimo foramello apertam, quod foramellum deorsum spectet ideóq; addendum pisci ponduſculum ut foramen obvertat terræ. Loco pisciculi potest esse sphærula ex tenuissima lamella confecta habens pariter foramellum terræ obversum. Vas hoc infimum ut diximus est plenum aquâ,&illi innatat pisciculus aut sphærula, medium vas est vacuum. Supremum est plenum aquâ: demittatur ex supremo aqua in medium, hæc continget aqvam qvæ est in infimo, qvia medium caret base? mergetur pisciculus. Emittatur aqua ex medio vase ut foras effluat,enatabit pisciculus.

70. *Corpus emerget ex aqua si operculum ab aqva removeris, mergetur si aquæ applicueris operculum.*

Sit vas vitreum angusti colli plenum aquâ; immittatur illi pisciculus qualem cum foramello deorsum obverso modo descripsimus. Habeat etiam vas orificium quo claudi possit, operculo ab infra applicata sit pars vesicæ inflata in modum utris, claude vas operculo, pisciculus descendet in aqua,

aperi aſcendet. Ejusdem operculi gyratione poteſt fieri ut piſciculus jam aſcendat jam deſcendat, ſi enim operculum fuerit trochleatum dum gyrabitur deſcendet cum veſicula intra aquam & piſciculus mergetur, & dum in aliam partem gyrabitur operculum aſcendet, & piſciculus ſurſum intra aquam procurret.

71. *Thermopilæ per indicem gradus caloris indicabunt.*

In thermopilis communibus dum aura frigeſcit liquor in ſuperiorem ampullam aſcendit, ſi ergo corpus aliquod è funiculo alligatum innatet liquori, eo deſcendente deſcendet, ac trahet funiculum qui axi indicis involutus, eum vertet ut per tabulam decurrat, in qua ſunt numeri graduum. Commodiùs fiet, ſi ampulla inferior laxi colli fuerit ut illi innatet corpus trahens funiculum extra ampullam ſuperiorem, tum enim faciliùs poterit accommodari ſupra ampullam ſuperiorem tabella cum indice qui à funiculo vertatur.

72. *Poteſt ope aqvarum confici horologium horizontale.*

Superiùs egimus de verticuli, ubi conſtituebamus vas cylindricum cum epiſtomio prope

prope fundum, quod dum aperitur, aqua de vase forás defluit, & intra vas quæ remanet descendit, illi innatans tabula lignea etiam descendit, & quia tabulæ alligatus est funiculus supra quem in loco altiore est cylinder super suos axes mobilis, huic verò cylindro implicatus est prædictus funiculus, ac proinde eum gyrat, axi cylindri innectitur index, itaq; index procedit & monstrat horas circa se inscriptas in plano verticali. Simili ratione in præsenti procedit negotium. Est vas è quo defluit aqua, est tabula innatans aquæ & funiculum cylindro implicitum trahens: sed cylinder habet strias incisas 24. aut 36. per sui longum, si enim aqva velocius defluit pluribꝰ opus est striis qvàm si tardè fluat. Supra cylindrum adaptatur rota super suum centrum mobilis habens subtùs in sua circumferentia clavos 24. aut 36. infixos qui terram spectans omnes, & dum volvitur cylinder, unus clavus post alium intrat ejus strias, atq; rota circumvolvitur qvæ etiam indicem vertit qvi ex eis centro est affixus & decurrit supra tabulam ipsi rotæ horizontaliter impositam numeris inscriptam. Quia verò aqua tempore æqvali descendit in vase inæqualiter, dedi-

mus superiùs modos obviandi huic incommodo, in præsens istum addimus, cùm numeri horarii soleant scribi in circulo in partes æquales diviso, hîc dividatur inæqvaliter, ut minus à se distent horæ dum aquæ parum est in vase, magis verò distent cùm vas plenum aqvâ fluit, quod vel per observationem defluxuum, vel juxta regulas supra datas de aqvæ descensu est faciendum.

73. *Possunt thermopilæ in una confici ampulla.*

Sit ampulla grandior, ad dimidium aut minùs plena humore qvopiam qvi non congelat, habeatque collum angustum, cui tubus vitreus perpendiculariter erectus immittatur, sitq; satis longus utrinq; apertus, circa tubum, ampullæ orificium ita muniatur ut in ampullam aër intrare non possit, in tubo liquor, cui potest imponi globus ligneus alligatus filo ut per illud indicē monstrantem gradus caloris vertat.

74. *Ad aqvæ affluxum aqva veluti choreas ducit.*

Sit v. g. cylindricum vas, meliùs tamen ut sit angustioris aliquantùm oris, in illud per tubum ex loco altiore incurrat aqua latus ejus subintrando, intra vas autem in axe perpendiculariter horizonti constituto sit

rota

rota parallela horizonti ut aqua illam intra vas circumagat quæ per latus incurrit vasis, eidem axi infixus sit cylinder, qui adæquatè os vasis implet, illum in longum transeunt aliquot subtiles tubuli axi ejus paralleli, quorum os unum intra vas est, aliud extra, corpus autem intra cylindri lumbum, dum vas defluente ex loco altiore aquâ impletur cylinder gyratur, & tubuli illi inclusi aquam hauriunt quam circulariter ejiciunt, sed tubuli sint in cylindro ad latus aliquantùm inclinati.

Si prædictus axis cavus fuerit ut in eum alter axis inseri possit, similiter in cylindrum alter cylinder, huic novo axi rota alia induatur quæ in contrarium priori moveatur, ac cylindrum moveat, qui etiam tubulos continebit in contrariam prioribus partem reclinatos, & jam una aqua in unam partem, alia gyros ducet in contrariam Hâc ratione & tertius axis cum tertio cylindro addi poterit, qui etiam diversimodè vibrabit aquam.

75. Per affusionem aquæ in vas cogetur aqua subsilire.

Fiat vas v. g. cylindricum in duo diaphragmata divisum, è summo fundo vasis superioris

rioris deſcendat tubus, qui prope baſim inferioris vaſis finiatur intra vas inferius, per hunc deinde aqua infundenda erit cùm volemus aquæ luſum ſpectare. Alter tubus incipiat ſub fundo ſuperiore vaſis ſuperioris, & poſtquam diaphragma tranſiêrit, ſtatim habeat finem. Tertius tubus incipiat paulò poſt ſupra diaphragma, & per fundum ſuperiorem vaſis ſuperioris foras prodeat ad duos digitos in altum & arctetur, & iſtius apex dum in vas fundetur aqua per foramen laterale prope baſim inferioris clauſum eſſe debebit. Sic inſtrumentum conſtitutum in latus deponatur, & aqva per foramen de quo modò locuti ſumus infundatur, ac ubi quantum ſatis infuſum eſt aquæ, vas erigatur, ut effluat quod eſt ſuperfluum per foramen, quod mox claudendum erit. Tum affundatur deſuper alia aqua per tubum, per quem affundendam diximus ſuperiùs, & tubus qui eminet ſupra vas, aperiatur, per illum enim aqva ſubſultabit.

76. *Vas impletum vento jaculabitur aqvam.*

Sit vas cujuscunq; formæ quod ad dimidium aquâ impleatur, deinde optimè claudatur, prodeat tamen ex illo tubulus, qui per baſim internam vaſis procedat, & ubi

extra

extra vas egressus arctetur, & epistomium habeat, per hunc tubulum aqva in altum subsiliet, si in altum fuerit reflexus. Clauso hoc tubulo, vas in latere constituatur, habeat autem in latere orificium cum epistomio, quo aperto, ope follis optimè vento farciatur, & statim hoc claudatur epistomium, altero aperto aqva prosiliet. Notandum verò circa hos fontes, qvi artificio suo cogunt aqvam subsilire 1. Fabricandos esse ex materia quam aer penetrare non possit, ideò vitanda esse ligna rara, qvalis est tilia, salix pinus &c. Item vitandam esse quæ vitium aliqvod facilè contrahat, rubiginem, alias immunditias vel rimas trahat, unde si velis has machinas ex alba lamina conficere, opus erit illam tingere bonâ vernice, vel resinâ: ferrum hîc inutile, aurichalcum dealbatum est bonum, sed stannum melius. 2. Non sint machinæ nimis parvæ, sed nec nimis magnæ, præsertim illæ in quibus aer condensatus operatur. 3. Aqua naturalis adhibenda est, sed in quibus machinis moram est longam factura, sit naturalis sed distillata ne salem ullo modo contineat & inde vasa inficiat ac arrodat. 4. Si in aliqvibus adhibebitur loco aquæ argentum vivum

majus

majus illi pro fluxu dandum foramen quàm aqvæ, & ſciendum quòd metallica vaſa corrumpat.

77. *Clepſydra poteſt conſtituere horologium rotato ſimile.*

Sit tympanum cavum axi affixum ut cum eo volvi poſſit liberè, intra hoc tympanum contineatur aliud minus ita ut hujus diameter ſit prioris minùs quàm diameter, hoc minus tympanum ſit undiq; clauſum, & ad hoc ſolùm adhibetur ut majoris capacitatem minuat & aquam quæ majori infundetur non permittat prope axem accedere, ſpatium inter minus & majus tympanum tabulâ diſtinguatur latâ juxta latitudinem tympani, & procedente per lineam ſemidiametri; ſitq; pertuſa foramello exiguo prope ambitum majoris tympani, ſed meliùs eſt ſi tabellæ ejusmodi quatuor per crucem in tympano fuerint, & in uno quidem ſit foramellum exiguum per qvod aqva fluens horam menſuret, in aliis tribus majora, idque propiùs minori tympano, hoc enim facto non ita præcipitabit tympanum quando vertetur, tympanum in ſe debet eſſe omninò æquilibre, ideò ſi pars aliqua præponderet, plumbum contrariæ parti addendum eſt.

est. In hoc majus tympanum infundatur aqva, qvæ in æstu qvia semper evaporat, subinde augenda erit, & machina singulis mensibus expurganda, & aqva mutanda. Arenam loco aqvæ substituere non suadet Marius Bettinus, nec ait successum bonum sortituram, quamvis F. Radi in simili fuerit arenâ usus, quantitas aquæ sit ea, quæ non impleat dimidium tympani, hoc facto claudatur optimè tympanum ne aqua stillet, & super axem parallelum horizonti appendatur. Axi implicetur funiculus habens pondus & contrapondium, ut cogat tympanum se convertere, quod in hac sit proportione qvam Bettinus in sua machina observavit, capiebat illa aqvæ lib. 13. apposuit illi in fune pondus librarum 23. contrapondium librarum trium. Hoc instrumentum vertet indicem horarum. Si fuerint horæ nimis longæ, augendum est pondus, vel aqva minuenda. Potest hæc machina aptari ut sonet horas, ut excitet. Plura vide in Tomo 2. Aerarii Philosophici Bettini.

78. *Ludicra qvædam ope aqvarum.*

Ut qvis aperiendo cistulam se aqvâ perfundat. Jaceat in cistula saccus coriaceus plenus aqvâ pressus aliquo pondere. Habeatq;

beatqve canalem metallinum, qvi per foramen, per qvod immitti solet clavis prodeat, sit canalis iste sive tubus eâ parte clausus, qvam inserit intra saccum, & ex parte habeat foramen: illi in formam clavis quoad suum caput factus inseratur tubus, qvi transeat per caput clavis apertus, hic ita aptetur ut exactè tubum priorem impleat, & claudat, sed foramen habeat in latere, qvod dum incidet in foramen exterioris tubi, aperiat aquæ viam. Si verò fiat cistula in qva non attollitur sed extrahitur operculum, tum sacculus plenus aqvâ imponatur, & rostellum ejus per frontem cistulæ prospectet apertum, apteturqve ita operculum, ut dum extrahetur comprimat sacculum. Vel, imponatur sipho cum trusillo, per qvem jaculantur aqvam, plenus aqvâ, unde fiet ut trusillus extet, rostellum siphonis prospectet, per frontem cistulæ, & operculi extremitas alligetur manubrio trusilli, sic enim dum operculum extrahetur, trusillus intrudetur, & aqva prosiliet. Armarium vel portam aperiens, seipsum perfundet aquâ. Appendatur supra portam vel intra armarium fistula eâ figurâ qvam refert cortex ovi oblongi transversim secti acutior, appendatur
in

in polis è lateribus prodeuntibus, ita ut minimo impulſu invertatur ſitula, alligetur ſitulæ per ejus baſim funiculus idemque portæ, ut ſi porta moveatur, ſitula evertatur, ut verò aqva procurrat extrorſum, tabula inclinata ſupponatur in qvam ſe aqva effundat.

79. *Poteſt fieri poculum quod bibentis faciem perfundat.*

Fiat poculum quaſi cylindricum, illi immittatur aliud vas conicum qvod apicem, qui erit foraminoſus, fundo ejus obvertat, ſed illum non contingat, labra autem ejus labris vaſis prioris ubiqve cohæreant & conglutinentur ne uſpiam per illa posſit aer ſubire. Hoc facto, fundatur potus in hoc vas, donec impleatur, deſcendet aliqua pars ejus per conum atque inter conum & poculum conſtringet aerem, qui qvidem reluctari non poterit quàm diu vas plenum fuerit, ſed ubi in vaſe modicum potûs ſuperfuerit, in faciem bibentis, potum jaculabitur.

80. *Liquor in medio alterius liquoris natans exhiberi poteſt.*

Oleum benedictum ſi infundatur oleo olivarum, in medio illius natabit, ait Conradus Geſner in Evonymo. Conficitur autem

liquor ille benedictus virtutes æquans balsami in hunc modum. Lateres ab aqva intacti tenuiter conteruntur, & in vas fictile inclusi igniuntur, tum merguntur in vetere sed claro oleo oliv. In vase vitreato, & in eo per dies septem relinquuntur, deinde lento igne distillantur, & oleum ex illis collectum in vase vitreo clauso servatur.

81. *Applicatâ manu ad vitrum bulliet intra vitrum aqua.*

Sint duæ grandiores ampullæ similes illis quæ arenariam clepsydram constituere solent, tubus intra illas inseratur ut includatur utraque dum sibi insistunt, sed modicissimo intervallo ante utriusque fundum finiatur, & superioris quidem ampullæ orificio ita inseratur, & muniatur circà, ut nullo modo perspiret, in inferioris ore circa tubum pateat perspirium. Hoc facto. Applica manum calentem superiori ampullæ, & aqua bulliet in inferiore quàm circiter dimidiam implebit.

82. *In scutellam plus aquæ infundi potest quàm scutella capiat.*

Postquam scutella fuerit repleta aquâ, imponatur spongia eminens supra scutellam

lam & partem aquæ abſorbebit, & ita adhuc aqua poterit affundi.

83. *Poteſt una ſcutella tantum capere aquæ quantum tres illi æquales.*

Nix eſt aqua. Impleantur ergò tres ſcutellæ nive & nix ſolvi permittatur, vix dabit tantum aquæ ut ſcutellam unam impleat.

84. *Aqua per rotam duci in altum poteſt.*

Sit rota grandis è duabus tabulis confecta ita, ut quaſi duæ rotæ ex duabus tabulis ſint compoſitæ in unam, & intra illas ſit cavitas, hæc dividatur in cellulas ſex per ſemidiametros ut ſex cellulæ diſtinctæ cõſtituantur, & undique claudantur tabellis, fiant tamen feneſtellæ, in ipſa rotæ craſſitie prope diviſiones cellularum ſeu ſemidiametros ex ea parte, contra qvam rota torqueri debet ut cùm volvetur hauriat aquam rota per feneſtellas, & non excidat ad motum rotæ. Axis rotæ cui eſt infixa ſit cavus, & habeat foramina cuique cellulæ rotæ correſpondentia, ut dum cellula elevatur effundat aquam per axem. Huic axi cavo ſit alter etiam cavus ſed immobilis axis inſertus p r qvem aqua in locum deſtinatũ ex rota effluet, & ſolùm unum habeat deſu-

per foràmen oppositum cellulis rotæ, ut cùm cellulæ foramen super illud venerit, per illud aqua defluat in cavitatem hujus axis immobilis, & per eandem in locum propositum effluat.

85. *Horologium ope aquæ & spiræ construere.*

Convoluatur tubulus plumbeus in spiram, utrumq; ejus orificium sit apertum: appendatur ita convolutus super axem horizonti paralellum, vasq; illi supponatur aquâ plenum: revoluatur ut ore quod est exteriùs hauriat aquam, ad quod juvari poterit modico per funem appenso pondere, ut scilicet revoluatur atque bibat aquam, quam ubi perceperit, ab illa ipsa circumducetur, donec per orificium quod est in medio spiræ aqua effluxerit, sed interim alia aqva ab orificio exteriore haurietur, & sic motus continuabitur, & axem ex quo appensa est spira, convertet, cui axi index adaptàbitur, qui horas indicet, quia verò index intra horam sæpiùs circulum absolveret, alia rota addenda erit, qvæ tantillum promoveat indicem, dum sæpiùs prior rota totum absolvit circuitum. Posset hoc ipsum negotium per arenam expediri, substituendo illam aqvæ.

86. *Di*

86. *Diversis modis aquam sursum elevare.*

Vel, supra puteum construatur molendinum qvod vento agitetur, in hoc duæ anthliæ concludantur, qvas molendinum agitet ut effundant aqvam in aliqvod vas capax, ex qvo deinde per tubos aqva ducatur, v. g. in statuas, &c. ut in illis fontes efficiat. Alæ autem hujus molæ possunt conformari ad normam caudæ pavonis, veli fortunæ. Vel supra fluvium mola ejusmodi extruatur ut per rotas agitet anthlias, Tum ubi defluit aqva, poterunt venti excitari eo modo qvẽ porrigimus cùm de aere agimus & per ventos aviculæ cantare, subvolare, Satyri vociferari, &c. Poterit etiam hæc mola aqvam ducere per situlas rotis alligatas, vel, catenæ duas cylindros unam supra alteram circumeunti, ut dum cylindri circa suos axes volvuntur, etiam catena volvatur, ac secum deferat sursum situlas, ibiqve in vas capax effundat. Poterunt etiam adhiberi cochlearia grandia habentia longum cavũ manubrium, ut per illud è cochleari aqva defluere possit. Erigatur enim trabs, & illi in pari à se distantia prædicta cochlearia, qvot erit opus affigantur, ut in æqvilibrio è clavis pendeant in trabe, ita ut primum co-

chlear ſpectet dextram, alterum ſiniſtram, tertium dextram, quartum ſiniſtram, & ſic deinceps. Inſeratur autem extremitas manubrii cujuſqve in unum, quod ſupra ſe eſt cochlear, illiqve adhæreat fortiter, ut tamen cum illo moveri posſit. Tum rotam aqva impellat, aut ventus, & cochlear infimum deprimitur hauritqve è puteo aquam, deinde ab eadem rota elevatur, & manubrium ejus deſcendit, effunditqve aquam in altius cochlear, & hoc ſimili modo in tertium, & ſic conſequenter.

87 *Puteus reddet Echo multiplex.*

Sit puteus deſuper rotundus, infra verò habeat concavitatem inſtar tholi rotundi ad dimidium aquâ repletam, cui ſuperior pars rotunda inſiſtat in hunc ſi vocem miſeris, reddetur ſæpiùs.

88. *Poteſt fieri vaſculum ex quo aqua non ſemper effundi posſit.*

Fiat vaſculum cujuscunqve formæ, qvod in longum internè procedens dividat lamina, qvæ tamen fundum non attingat, ſed prope illum deſinat, procedat verò obliqvè ita, ut uni lateri circa labrum vaſis adhæreat, prope baſim verò ad oppoſitum latus deſcendat. Hoc vas liquore ad dimidium

dium impleatur, si ad unum latus inclinetur non effluet liquor, si ad alterum inclinetur, effluet.

89. *Fumum abluere.*

Hoc modo quidam qui fumo Nicotianæ delectantur, illum abluunt. Faciunt vas angusti colli, & desuper immittunt vasculum cum Nicotiana cujus cauda concava intra prope basim desinat. Sit etiam in latus vasis insertus tubulus, per quem fumus sugetur, vas autem prope dimidium impleatur aquâ. Sugetur fumus, & per aquam transibit, & in illa deponet impuritates.

90. *Aqua in bilancem infusa ad æquipondium licet illi nihil addideris præponderare potest.*

Ponatur aqua in utraque scutella bilancis donec constiterit æqualiter, si tamen unius lancis aquæ digitum immiseris, ut non tangat fundum, lanx illa præponderabit; imò quidquid hoc modo immiseris, perinde est. Quia aqua in lance attollitur & quasi plus est ex illa.

91. *Ne Piscinarum aggeres rumpantur occurrere.*

Aggeres rumpi solent præcipuè, & qvasi ferè solùm circa locos illos per qvos aqva

de piſcinis dimittitur, quia dum per illas cataractas defluit, madeſcit ſemper tellus, & alluvione conſumitur, igitur aqva eſſet emittenda aggerem non perfodiendo, ſed per ſiphones aggeri impoſitos. Deinde quia in aggerem defluit eum ſuffodit, itaq; ante aggerem ſit acclinatio.

92. *Poteſt horologium conſici ope bilancis aquam expendentis.*

Sit bilanx apenſa è centro circuli in pariti depicti, qvi dividetur in horas, qvarum diſtantia per obſervationem ſemel factam notabitur, index bilancis ſit ex materia leviſſima factus ne augeat pondus, ubi in partem inclinaverit. In una ſcutella bilancis ſit aquæ menſura plena, cui ſipho habens pedem breviorem tabellæ cuipiam inſertum, per eundem pedem innatet, alterum pedem extra bilancem protendat, per quem liberè ſemper posſit aqua & æqualiter defluere. In altera lance tantum ſit ponderum, ut æqualiter lances conſiſtant. Jam permittatur aqva fluere, deſcendet bilanx, deferens pondera, & index in circulo horas indicabit.

Sed hâc occaſione de bilance id adnoto. Si non ſervet æqualitatem. Fallax autem bilanx

bilanx eſt, quæ brachia vel ponderis vel longitudinis habet inæqualis, uti ſupra dictum eſt. Vel aliquid plumbi uni parti adnexum, vel ad unam lancem funiculos longiores, vel ſi una ſcutella ſit ferrea & magnes propè lateat.

93. *Demerſa gravia ex aquis extrahere.*

Sit v. g. demerſum bellicum tormentum duæ naves aut plures onerentur lapidibus vel aquâ, ut tantùm non mergantur, tormentum quod eſt in fundo aquarum alligetur fune robuſto trabi navibus ſic impoſitis onuſtis, tum lapides vel aqua ex navi ejiciantur, navis ſe attollet, & tormentum ſurſum attollet, quod ut amplius attollatur alteri navi ſić elevatum alligetur, ex qua etiam lapides ejiciantur, & hoc modo tertiæ, & ulterius navi alligandum erit, donec in altum educatur.

94. *Aqua in vinum converti videbitur.*

Sit lagena plena aquâ, ejus orificium apertum immerge orificio lagenæ, in qua eſt vinum, aſcendet vinum in eam lagenam, in qua fuit aqua, & in eam in qua fuit vinum deſcendet aqua.

95. *Poteſt ignis excitari adjumento aquæ.*

Vel. Fiat lens convexa ex glacie, qualis ſolet fieri ex vitro, formabitur autem in eadem ſcutella, in qva ſolet formari lens vitrea, dummodò ſcutella calefiat, hæc ſoli opponatur eo modo qvo vitrea, & uret, accendetqve ſulfur, &c. Vel. Sit globus vitreus perfectè rotundus, cavus, impleatur aqvâ, uret. Vel. Sint duæ ſcutellæ hemiſphæricæ vitreæ, connectantur ut qvaſi lagenam conſtituant, & aqvâ impleantur, ſoli oppoſitæ urent. Hoc modo & trigonum & parallegrammum conſtitui poteſt ex tabulis puri vitri & aqvis impleri, & præſtabit ſimiles effectus in Optica, atqve ſi eſſet ex vitro ſolido, eodem modo ſegmenta conica, parabolica, poſſunt formari. Modo autem primo qvem de glacie diximus, poſſent ex glacie formari perſpicilia, polygona, tubioptici, &c. Sed in his brevis voluptas, quia facilè liqveſcunt, aut ſuperficiem offendunt.

96. *Clepsydra horas indice demonſtrans.*

Sit rota, illius limbo affigantur vaſcula ex clavis, è quibus utrunqve rota vertatur, ſint horizonti perpendicularia, ſint vaſcu-

la

la 12. aut 24. in fundis habeant foramella, ut ſemper dicto modo conſiſtant pendeant è funiculis clavo qvodqve ſuo per lymbum rotæ alligata, infra illa ſit vas oblongum inſtar lintris plenum aqva, per qvod tranſeundo dum merguntur aqvâ implentur, quæ deinde per foramella defluit ac tempus metitur, decurrunt verò dum rota vertitur, rotam vertit funis axi ejus involutus habens in extremitate ſua pondus qvod rotam trahit. Ad extremitatem axis index eſt affixus, qui horas in tabula in circulo ſcriptas oſtendit, qvæ horæ inter ſe æqvaliter diſtabunt, ſi vaſcula ſint æqvalia & foraminum æqvalium. Æqvalitas foraminum menſurabitur per acutum conum ferreum, qvi ſi æqvè profundè ſubibit foramina, æqvalia foramina erunt.

97. *Poteſt vas aliquod undique foraminoſum aquam continere.*

Fiat vas cujuſcunqve figuræ, v. g. cylindraceum, ambitus ejus ſit mille foraminibus pertuſus, accomodentur in illo ſcutellæ, ita ut una ſit ſupra aliam, qvælibet autem ſcutella infra ſuum verticem in latere habeat foramen præter infimam: vel cujuſq; ſcutellæ præter ultimam pertranſeat tubulus

fun-

fundum utrinque apertus, ita ut unum os ejus infra fundum finiatur, alterum quod erit intra ſcutellam, non æquet, ſed ſit inferius ſcutella orificio: ſuprema ſcutella os vaſis impleat, cæteræ omnes intra vas latent, cùm itaque in ſupremam ſcutellam aqua funditur, omnes ſimul reliquæ implentur. Foraminibus vaſis poſſunt imponi flores, & vas totum tegi floribus, quilibet tamen flos caudicem ſuum in aqua habebit. Vaſa in quibus flores plantantur debent habere fundum aliquoties pertuſum.

98. *Poculum conſtruere de quo nemo posſit bibere niſi poſt aliqvod tempus.*

Sit cujuſcunque figuræ poculum, habeatqve introrsum orificium reflexum, ut per illud bibi non posſit. Diaphragmate in duas partes dividatur, in quo ſit modicum foramen. Infra diaphragma ſit ſiphon cujus gibbus modicè à diaphragmate, pes brevior diſtet à fundo, longior extra vas prodeat, qui potum eſt abſque ſuctu ullo daturus. Hoc facto impleatur pars ſuperior vaſis potu, deſcendet per foramen diaphragmatis leniter & cum mora nec quidquam effluet per ſiphonem, donec tantum defluat

in partem inferiorem ut totus ſipho demergatur.

99. *Vas exhibere quod non præbeat vinum niſi illi aqua infundatur.*

Sit vas quodpiam cujuſcunque figuræ, v. g cubicum, hoc dividatur quodam pariete per medium, in pariete autem prope ſummitatem ejus ſit foramen, uti etiam in fundo ſuperiore vaſis in ea medietate quam deſideras aquâ implere, altera medietas prope fundum epiſtomium habeat, & jam vas eſt præparatum, clauſum undique, ne perſpiret, foramen etiam quod eſt in ſummitate vaſis claudi exactè posſit. Fiat etiam vas aliud undique clauſum, & diaphragmate in duo vaſa diviſum, hoc vas collocetur infra illud de quo antè egimus, ut hoc ſit inferius, illud ſuperius; ex ſuperiore duo ducantur tubi, unus qui ſupra diaphragma vaſis inferioris finiatur alter qui ſupra baſim totius ejuſdem vaſis, uterque autem tubus ſuum habeat in ſuo latere epiſtomium, ut eo claudi poſſit, ſed tubus longior ſeu qui infra diaphragma vaſis inferioris deſcendit, ex ea parte vaſis ſuperioris quæ eſt aquæ deputata. His factis vas eſt paratum.

Vaſis

Vaſis inferioris pars ſuperior impleatur vino inferior vacua relinqvatur, & vas undique optimè concludatur. Infundatur jam aqva in vas ſuperius, qvâ infusâ ſtatim vas optimè claudatur, cùm promendum eſt vinum, tubus qui deſcendit ex parte vaſis ſuperioris plena aqvis aperiatur ſuo intorto epiſtomio, aperiatur etiam epiſtomium alterius tubi, tum è vaſe ſuperiore aqva in vas inferius deſcendet, vinum verò in vas ſuperius aſcendet, qvod promendum erit per epiſtomium fundo ejuſdem vaſis ſuperioris prominens.

100. *Poteſt formari Satyrus, quem ſi quis acceſſerit, in eum aquam jaculabitur.*

Ducatur aqva ex loco aliqvo ſuperiore per tubum, ut aperto tubo proſilire posſit, hic tubus occultè per corpus Satyri ducatur: Satyrus autem vel in manu fiſtulam, vel in ore habeat, in qvam prædictus tubus deſinat, habeat verò tubus epiſtomium qvod aperiatur, ſi qvis ſupra tabulam certam pedem poſuerit qvæ eſt in pavimento circa Satyrum, qvæ rurſus recedente homine per occultum æqvipondium elevetur, claudatqve epiſtomium. Hoc modo poteſt formari porta, qvam ſi qvis aperiat, ſe perfundat,

dat, ſolare horologium, qvod ſi qvis velit inſpicere aqvâ conſpergatur, &c. Sed qvàm procul aqva proſilit ex tubo? In hoc ſpectanda eſt tubi altitudo ſeu longitudo, qvò enim tubus longior eò ſaltus aqvæ major, ſeu à tubo remotiùs aqva proſiliet. Quã procul verò in qvavis tubi altitudine, ſequens tabella docebit.

Tubi altitudo. Pedes	Saltus longitudo Pedes.	Digiti.	Tubi altitudo Pedes.	Saltus longitudo. Pedes.	Digiti.
1	1	10	6	4	4
$1\frac{1}{2}$	2	0	12	5	6
2	2	6	18	6	6
3	3	0	26	8	0
4	3	5	50	10	0
5	4	0			

Si velis itaqve ſcire quàm procul à ſe aqvam rejiciet tubus in latere perfoſſus, quæ perfosſio in hoc negotio ſumitur pro baſi tubi, & melius eſt ut ſemper infra illam ſit palmus aqvæ, qvod etiam obſervandum, quoties aqva ducitur per tubum ſub terra, ut deinde in altum proſiliat, non enim tubus ille inflectendus ſurſum ſed præcindendus & claudendus, & ipſi alter per qvem aqva ſur-

ſurſum ſaltatura inſerendus, non tamen in ipſa extremitate prioris ſed ſaltem ad unum palmum facto ab illa receſſu. Jam ergò ex tubo perpendiculariter horizonti inſiſtente ut ſcias qvàm procul aqua in latus proſiliet, nota inprimis altitudinem tubi ſupra ſuam perfosſionem, altitudinem etiam perfosſionis ſupra terram, deinde qvia aquæ variant, & leviores magis ſaliunt, ſumatur experientia in tua aqua, & tubo certæ menſuræ, v. g. tubus pedalis ſupra terram pedes quinque elevatus habet ſalientem aquam longam pedes 4. jam ſit tubus altus pedes 9. quære mediam proportionalem inter 5. & 9. eſtque tria, & hoc dabit quæſitum. Ex hoc aſſequeris, utrum aqua per ſaltum lateralem ſit perventura ad locum certum, quem illi deſtinâſti, & quomodo præcedendum, ut ad eum locum pertingat.

101. *Navium ſecuritati conſulere.*

Sciatur punctum gravitatis totius navis onuſtæ, ac per illud parallela ſuperficiei aqua, quam parallelam gravitatis vocemus, ducatur; hæc navim in duas partes quoad pondus æquales dividet. Hæc parallela ſi fuerit ſuper aquam non tutam reddit navim à ſubverſione, ſi ventus aut fluctus impetiverit

verit,& navis fundo quasi rotundo fuerit: si illa linea coinciderit cum aquæ superficie, facilè remis agetur navis, sed etiam vento non ægrè subverti poterit; si dicta linea fuerit sub aqua tutior navis erit,& tantò tutior quantò illa linea magis sub aquas descenderit, sed navigatio fiet pertinacior, & in brevibus sæpè navis hærebit. Ex his media via tutior cæteris, quæ saburratione, velorum expansione aut contractione juvanda. Triplex autem Staticis est libra, una, quæ vecte centra librandorum connectit. altera quæ lancium centra infra centrum trutinæ pari intervallo librata dirigit; tertia, quo centro libræ infra ponderum centra constituto eam in situ horizonti parallelo continet. Hæ tres rationes in navibus reperiuntur, aliquando enim cum aquis sunt in æquilibrio, aliqvando in gyrum gubernaculo aguntur, aliqvando cùm titubant ad perpendiculum revocantur. Navis dum secundo flumine fertur motu quodam projectionis agitur. In mari pondus ferre potest, quod in flumine non sustineret, qvia maris aqua gravior est quàm fluminea, at in aqva graviori minori sui parte pondus descendit, quàm in leviore. Clavus quò longior est,

magis circumagit navem, ſed longiori tempore, quia ipſe difficiliùs gyrat navim: gyrat verò qvia id poſtulat æquilibrium.

102. *Vas conficere quod non plus effundet liquoris niſi quantum ex eo detractum fuerit.*

Fiat vas inſtar ſcutellæ, illi imponatur cavus cylinder liquore plenus, deſuper bene clauſus infra apertus, non plus cylinder in ſcutellam effundet liquoris, qvàm qvod è ſcutella ebiberis, vel effuderis.

103. *Horologium ex maris æſtu conſtruere.*

Æſtus maris deſcripſimus in Meteoris, regulariter ille procedit, hinc in littore juxta deſcenſum & aſcenſum aquæ poteſt conſtrui horologium, ſed etiam extra mare vim ſimilem in aquis obſervavit Scotus quidam de qvo P. Chriſtianus Bauman, ille Cæſari Rudolpho Secundo obtulit horologium conſtans aqvâ marinâ annulo inclusâ.

104. *Clepsydram cum motu perpetuo conari.*

Sit vas cylindricum vitreum capax, impleatur aqvâ ad dimidium; Sit etiam ſitula conica in apice foramen exiguum habens hæc ita accommodetur, ut prædictæ aquæ innatet apice coni merſo in aqvis, ob qvam cauſam apici debebit apponi plumbum, & ab

ab eodem apice procedat funiculus, qvi extra vas alligetur. Senſim aqvam conus ſorbebit,& laborandum eſt, ut per horam ſorbeat,tum deſcendet,& horã indicabit, & quia tenetur à funiculo cùm deſcendet, invertetur, providendum eſt, ut inverſus enatet, ubi enataverit negotium redibit & rurſus aqvam ſorbebit ac mergetur,invertetur enatabit, ac ita motus qvidam perpetuus dabitur, ſi hoc negotium ſucceſſerit.

105. *Varia de aqua.*

Aqva dicitur ſurſum ex cacabo proſilire, ſi atramentum ſutorium impoſueris. *Non* corrumpetur nec *deficiet*, ſi priùs bene per diſtillationem depurata infundatur phialæ longi colli, atqve hermeticè claudatur. *Emendatur* aqva ſi polentam in ea per duas horas reliqueris. Vel coqvatur in vitreo vaſe, & intra nives ſepeliatur, ita & marina reparatur. Aqua dicitur *congelare* ſi in poculum infundatur calida, & in profluente conſtituatur,ubi frigidisſima decurrit. *Aqua congelat* æſtate, infundatur in vitrum, qvod tegatur operculo, & ſupra hoc ponantur nives,ſalnitrum, vel vitriolum, vel ſal communis. *Ovum* artificioſum *in medio liquoris* ut ſuſpendas. Infunde in phialam crema-

tum fortissimum nempe bis aut ter distillatum, superfunde oleum, hoc mergetur in dicto cremato, per canaliculum usque ad fundum phialæ pertingentem instilla aquam, supra hanc oleum assurget, atqve se in globum instar ovi colliget, neque supra crematum enatabit. *Glaciem conficies.* Si ad centum libras aquæ apposueris quinqve nitri, & in vase agitaveris celerrimè spatulâ. *Quatuor humores* qui sibi *non miscentur*, liquor salis tartari, vini spiritus sine phlegmate, urinæ spiritus, quibus si adjiciatur oleum aliquod distillatum, supremum occupabit locum. *Hominem demersum* invenies, projice frustum panis in aqvam, supra demersum stabit immobiliter in aqva non fluente.

106. *Poculum constituere, quod si non sit plenum, retinebit potum: si plenum fuerit, totus effluet potus.*

Sit vitrum v. g. cylindricum cavum, per medium illius, id est, per axem erigatur tubulus utrinque apertus, cujus orificium sit poculi orificio inferius digito uno vel altero basis fundum penetret. Superponatur illi tubus alius desuper clausus, ut priorem vestiat non tamen stringat, neque illius caput premat, neq; fundo vasis omninò adhæreat.

DO-

DOCTRINÆ MECHANICÆ CIRCA AEREM

EXERCITIUM.

1. *Aer ad quam tenuitatem posſit reduci.*

Id oſtendet globus ferreus, ſit ille pedalis & cavus foramine uno modico pertuſus, apponatur igni, totâ die novum flabit ventum itaqve aer qui in illo continebatur in tantum per attenuationem ſui excrevit, ut in totius diei flatum ſufficiat. Præterea aer, qui ſit calefactum implet globum, adeò modicus eſt, ſi per mediocre frigus denſetur ut ſpatium non ſenſibile occupet. Viſu id experieris, accipe globum vitreum cavum, habeat collum longius epiſtomio munitum. Applica igni globum apertum, & ubi ſatis incaluit, claude epiſtomio, ne qvidqvam aeris ingrediatur aut exiliat, tum frigidæ collo globi immerſo aperi epiſtomium hauriet aqvam ita, ut nihil aeris videatur in globo ſuperfuiſſe.

2. *Poteſt ventus excitari per artem.*

Sit enim vas aliqvod maximum aere plenum, & bene undiqve concluſum, ex eo de-

ducatur tubus in cameram, in qva ventum excitare placet, deinde vasi inseratur infundibulum, per qvod continuò cum impetu aqva in vas fundatur, per tubum ventus in cameram curret, & ut diutiùs duret negotium, fundus vasis perforatur minori tamen foramine qvàm ostium infundibuli, ut nunquam ita effluat aqua ut discooperiatur fundus. Sed meliùs negotium procedet, si tubus non fuerit rectus, sed sæpius intortus, & si vas aliqvot habuerit diaphragmata pluribus pertusa foraminibus, ut ex uno diaphragmate aqva in aliud decidat. Dabit similiter ventum qui etiam veru cum assatura gyrare poterit, globus concavus metallinus modico foramine pertusus. Hic igni excalefactus optimè, imponatur aquæ, atqve eam sorbendo implebitur, & cùm fuerit repletus rursus igni admoveatur, cum impetu ventum ejiciet, & si fistula foramini accommodabitur, fistulabit; & si verui rota qualis in molendino vertitur ab aqva, infigatur; ventus in rotam incurrens illam circumaget, & cum illa veru. Ex eodem globo ventus, si in aqvam incurrat, qvæ ad dimidium vas æneum implebit, melos non injucundum dabit.

3. *Rare*

3. *Rarefactionem aeris examinare.*

Rarefit aer calore, densatur frigore, itaqve potest ejus densitas ex frigoris accessu, & raritas colligi ex augmento caloris: & vice versâ, ex ejus rarefactione seu majoris loci occupatione caloris auctio, & ex minoris loci impletione frigoris incrementum aut decrementum examinari. Consequemur verò id per thermopilas, quas cum duplici ampulla describimus, cùm de aqva agimus, hic cum unica ampulla exhibebimus. Paretur spiritus vini septies distillatus, Poloni vocant crematum, ab Italis vocatur Argente seu Ardente. Paretur vitrea ampulla colli subtilis longi distincta ab extra in quotlibet spatia æqvalia v.g. 100. qvæ signentur cum distinctione decanorum. Calefiat vitrum optimè, & immisso ejus collo in prædictum spiritum ampulla ipsa intra nivem & glaciem collocetur in frigore intensissimo tum avidè spiritum hauriet usque ad distinctionem duodecimam, vel decimam tertiam qvæ erit summi frigoris mensura, & tum hermeticè sigilletur colli vitrei orificium. Ascendet intra vitrum Spiritus quoties calor intendetur, descendet qvoties remittetur, & id patebit in colli divisionibus.

4. *Pro pulvere pyrio aerem ad sclopum adhibere.*

Structura Sclopi vario modo fieri potest, in eo tamen res vertitur. Sit ex materia solida quæ non perspiret, talis esset metallica, capacitatis alicujus notabilis, v. g. Sit cylinder cavus utrâqve basi clausus, ex una basi procedat tubus in qvem deinde globus imponetur, ut eum adæquatè impleat. Cylinder aere compleatur, qui etiam trusillo condensetur, & claudatur, ne ullâ parte effluere possit. Cùm explodendus erit sclopus, aperiatur subitò prope cylindrum tubulus in qvem globus insertus est, magnâ vi globum ejiciet. Sed hic sclopus onustus aere, citò exonerari debet, nam tandem aer sensim effluit, atqve hebetatur explosio.

5. *Clepsydræ pro arena servire potest aer.*

Fiat cylindrus è molli qvidem, sed non perspirabili corio: fundus uterqve addatur illi ex tabellis plumbeis, sed ita insertus cylindro, ne sit perspirium. Habeat etiam cylinder iste diaphragma metallicum in medio sui modicissimo foramine pertusum, & hoc cylindro incorporetur, ne aer aliâ viâ penetrare possit quàm per dictum foramen. Procedant etiam ex diaphragmatis diame-

diametro ansullæ vel poli supra qvos cylinder ad latera columellis inclusus revolvi possit. Nam debet intra duas columellas per dictos polos appendi. Cum ergo cylinder erigetur, superior fundus premet aerem ac descendere coget infra diaphragma, dabitqve mensuram temporis; & cum effluxerit, evertetur clepsydra, ut fluere rursus incipiat.

6. *Satyrum qui clamet, ope aeris exhibere*

Almare altum pedes v. g. 8. latum 1. constituatur, in eo statua dimidia stet supra filum ferreum horizontaliter expansum, ita accomodata, ut dum almare aperietur, statua extra almare flectatur, à qva procedat funis qvi follem absconditum fabrilem, qvi fuit apertus stringat ac fistulam inflet, qvæ sonet raucum. Os Satyri sit os patens, lingvam moveat & oculos eodem tractu, cum decidit.

7. *Aeris constitutionem explorare.*

Accipe spicam avenæ sylvestris nigræ maturæ, ex ea paleam extrahe, qvæ granum circumdat, ac stylo acuto superpone, ut supra eum liberè volvi ac revolvi possit sicuti solent acus magneticæ supra suum obelum. Affunde jam humorem sic constitutæ pa-

leæ, & se in unam partem convertet, adhibe calorem & in adversum rotabitur. Hæc itaqve palea si includatur pixidi, ac vitro claudatur, pixidis verò limbus sit in certos gradus distinctus mutato aere palea gradum alium in limbo respiciet, atqve mutationes aeris ostendet. Imò si limbo ventos factâ observatione motûs paleæ inscripseris, etiam ventos palea indicabit, quia alii venti sunt humidi alii sicci. Imò & quivis funis in humido contrahitur, in sicco tenditur, lorum in sicco contrahitur, in humido tenditur: Itaqve si rotulæ alicui mobili indiculum deferenti involvatur, ut eam revolvere possit, altera verò extremitas clavo alicui stabiliter alligetur, poterit index aeris constitutionem ostendere.

8. *Ventorum indicem constituere.*

Assumatur hasta ferrea cujus vertex egrediatur per tectum supra domum, habeatque affixum sibi immobiliter ex lamina factum vexillum, qvod dum à vento impelletur, hastam gyrabit, hastæ inferior extremitas ingreditur cameram per tabulatum & indicem defert, qvi in circum abit motâ hastâ, è foramine qvod fecit hasta in tabulato, tanqvam è centro ducitur circulus, & di-

dividitur in 32 partes, qvibus nomina ventorum adſcribuntur cum ſuis qualitatibus, & ſic qvis intra cameram conſiſtens non ſolū poteſt ſcire, qvis ſit ventus, ſed quæ etiam tempeſtas urgeat.

9. *Poteſt per artem tabella inſtitui ut aeris mutationes indicet.*

Talis tabella fiet è ligno molli qvale eſt ſalicis aut tiliæ, coquaturque in aqva, quæ plurimum combibit ſalem, hæc enim aere humente madeſcet, ſicco ſicca erit. Lana etiam in bilance appenſa deſcendet cùm auro humidior.

10. *Ope aeris per aquas incedere.*

Fiat cingulum latum, illi ſacci inſtar veſicarum coriacei adnectantur habentes fiſtulas per quas inflentur & quæ poſt inflationem claudantur, hoc cingulo ſe vir præcingat circa pectus, habeat verò plantis pedum alligatum plumbum ne ab aqva evertatur, ſed in ea rectus conſiſtat, habeat etiam tabellas tibiis alligatas cum ſuis cardinibus ut cùm pedem movet antrorſum poſt tibiam abeant, dum movet retrorſum ad latera tibiarum firmiter veluti alæ conſiſtant. Imò cum per lutum profundum eſt incedendum-

dendum juvat pedibus infra genua perticas alligare, ne pedes in profundum descendant.

11. *Pondus ope aeris elevare.*

Si vas cavum ponderi superponatur ita, ut illi adhæreat, neque circa aer subire possit, si vas elevaveris, pondus elevabis. Ita si sit cubus lapideus politus librarum v. g. 8. & insuper ejus suprema superficies ungatur massa ex farina facta, poculum verò vitreum applicetur suâ cavitate prius illi stuppâ accensâ, vel candelâ subjectâ sicut solet fieri dum cucurbitæ applicantur, hoc modo ubi cubo alligabitur poculum, elevato poculo cubus elevabitur. Elevabitur etiam hoc modo pondus, sit cubus politus, illi applicetur sive superponatur tabella etiam polita, ita illi adhærebit ut si tabellam sursum traxeris, etiam cubum te trahere est necesse. Quanqvam ista magis ad defectum aëris quàm ad ipsum aerem referri debeant.

12. *Potest formari statua quæ sole incalescente, vel ad ignem admota sonos edat.*

Statua fiat concava ex metallo, hæc in ore fistulam habeat absconditam in aliquam autem aliâ parte epistomium quod pro

pro nocte aperiatur ut auram densam nocturnam combibat, vel etiam folle infletur. Hanc statuam si sol vel ignis calefaciat, erumpens aer per os in quo est fistula, sonum continuò dabit. Eodem modo possunt exhiberi aves cantillantes, & alia animalia.

13. *Potest formari statua quæ flante vento sonum edat.*

Inseratur illi à tergo inter scapulas grande infundibulum, quod ventum copiosum excipiat, qui per tubum in os ab infundibulo ductum procedens inflabit tubam aut syringem ori statuæ admotam.

14. *Potest fieri cubus aut aliud corpus quod sole vel igni calefactum edat melos.*

Sit v. g. cubus æneus concavus diaphragmate in duas partes divisus, pars cubi inferior sit vacua sed per diaphragma transeat tubus cujus pars inferior sit infra diaphragma, supra superior: supra hanc superiorem erigatur rotula super axem volubilis cui simul axi inductus sit cylinder, illi per artem musicam insigantur pinnulæ, quæ, dum cylinder voluetur, tangant chordas ad hunc finem intra cubum extensas ex arte, ut melos reddatur, rotula verò supradicta accommodetur ad excipiendum aerem, sicut accom-

commodantur in molendinis rotæ ad aqvā excipiendam, dum enim in parte inferiore cubi aer calore rarefiet, procurret in rotam, & eam circumaget cum cylindro, cujus pinnulæ decurrent per chordas, & melos concinent.

15. *Machinam exhibere quæ vento flante canat.*

Sit cylinder cavus, horizonti perpendiculariter insistat immobiliter in loco ventis exposito, intra eum sit axis similiter constitutus: circa cylindri cavitatem juxta ejus longitudinem chordæ extendantur, circa axem pinnulæ juxta artem disponantur quæ dum axis voluetur in chordas impingant, atque illas transeundo sonum excitent, summitas axis cylindrum superet, & illi rota horizontaliter imponatur ita aptata, ut à vento circumagatur.

16. *Idem instrumentum fistulis cantabit.*

Eodem modo, ut proximè, construatur instrumentum, sed axis spirali circumducatur lineâ in qua infigantur axi tabellæ seu linguæ, in concavo cylindri desint chordæ, sed aptentur folles parvi qvi à lingvis dum axis circumagitur claudi possint & inflare sibi fistulas applicatas.

17. Po-

17. *Potest elevari lapis si exclusus fuerit aer.*

Sint duæ perfectè politæ tabellæ, una alteri incumbat horizontaliter, si quis voluerit superiorem tabellam sursum elevare, non poterit nisi simul elevet inferiorem, pari modo eveniet cum lapide. Habe orbem coriaceum per cujus centrum ita funis ducatur ne aer possit circa funem ingredi, madefiat corium ut ubiq; adjaceat adhæreatq; lapidi, trahatur, trahi non poterit nisi simul cum lapide. Ob eandem causam si vas angusti colli assumpseris aeremq; de illo suctu extraxeris adhærebit ori sugenti, & per hoc dignoscetur an sit integrum rimâq; careat, si enim rimosum fuerit decidet. Ob similem causam aqua non effluet è vitro inverso, assume enim vitrum plenum aquâ & simplici chartâ operi, manuq; chartam apprime ut madescat, hoc statu vitri chartæque everte vitrum, retinendo chartam, ac mensæ superpone, non effluet aqva, imò si chartam lentè subduxeris, aqva de vitro non recedet.

18. *Volantem in aere aviculam exhibere.*

Id modis fieri potest diversis. 1. Formetur ipsa compago ex tenuissimis arundinibus & chartâ subtili inducatur v. g. pavo, &

vento

vento committatur ut ſolent comitti, quos vocant dracones. 2. Condenſetur intus aer fortisſimè, qui ſenſim è ſuo carcere quo intra avem concluſus eſt effluat, alasq; commoveat factas ex pennis, atque volatum inſtituant. 3. Avis tota rore impleatur, & in loco alto collocetur ſole maximè vrente, dum enim ſol ad ſe rorem attrahet, ſimul & levisſimam avem in altum rapiet. 4. Vel impleatur avis nitro ſoluto, aut mercurio, aut asbeſtino, & igni optimè calefiat, proripiet ſe in altum.

19. *Aeris noctu magnam partem illuminare.*

Paretur lucerna ex tabulis ſeu laminis metallicis quæ ſit obſcura, habeat verò ſupra ſe tubum qui deorſum reflectatur per quem fumus lampadis intrò poſitæ evolet, in porta ſit vitrum craſſum incluſum quod ſit parvæ ſphæræ ſegmentum, in medio lucernæ ponatur lampas, (cùm candela non ita ſuccedit negotium ſiquidem decreſcit velociter mutatque locum ignis qui debet eſſe eo loco ſemper in quo eſſet centrum ſphæræ illius de quo deciſa eſt portio) poſt lampadem ponatur ſpeculum concavum metallicum.

20. *Fer-*

20. *Ferrum in aere appendi poteſt.*

Ut in medio duorum magnetum ad ſe æqualiter ferrum trahentium pendeat in aere acus, difficillimè obtineri poteſt, & licet obtineretur minimo aeris motu totum negotium turbaretur. Faciliùs id conſequemur, alligetur filum tenue v. g. menſæ, & ejus alteri extremitati alligetur particula ferri, deſuper verò dependeat magnes robuſtus ac vivus, elevetur versus illum dictum ferrum, qvod tamen magnetem non attingat, ſic continuò conabitur ſe magneti conjungere, & in aere pendebit. Ovum verò creditur aerem conſcenſurum, ſi corticem ejus exinaniveris, & rore impleveris, atqve ſoli ardentisſimo expoſueris.

21 *Aerem facere ex liquore.*

Rec. Spiritum vini ter diſtillatum, & in calido hypocauſto per ſiphonem ſurſum ejaculare, ut per minutisſimas partes diſpergatur, videbitur evaneſcere, in aerem autem convertetur.

22. *Lucem augere in aere.*

Si candelæ ardenti appoſueris ſpeculum concavum, imò ſi pelvim vulgarem politam multùm augebis lucem. Imò lumen gra-

tum & redolens habebis, si camphoram in vas aqvæ impositam accenderis.

23. *Quodvis corpus in aere suspendere.*

Suspendere volumus v. g. mercurium, qui est omnibus metallis post aurum gravior. Fiat sipho, meliùs si sit vitreus, ejus crura spectent terram, infundatur illi mercurius, ita ut in unum crus influat, quod interim claudatur, aliud immergatur mercurio. Jam aperiatur quod est plenum mercurio, non effluet mercurius, sed pendebit in crure aperto.

24. *Aerem densare in aquam.*

Infla optimè vesicam, religa, & cerâ muni, tum in fornice frigido vel inter nives per dies 14. repone, vesica contrahetur, & aer fiet aqveus.

DOCTRINÆ MECHANICÆ CIRCA IGNEM.

EXERCITIUM.

1. *Potest fieri fornax quæ modico lignorum impendio magnum calefaciat hypocaustum.*

Calor non descendit deorsum nisi locum superiùs non invenerit, fumus facilè deor-

ſum deſcendit, itaqve fiat fornax quali contra hyemem in Germania & Polonia utuntur, in qvam ubi injectus eſt ignis claudatur modico relicto foramine pro perſpirio, ex vertice verò fornacis tubus educatur, per qvem fumus abiturus, ſed hic tubus ubi aliqvantulum altitudinem fornacis exceſſit, reflectatur deorſum infra baſim fornacis, ut illic fumus effluat foras, calor totus maneat.

2. *Pyrobolus ejiciet ignes qui ſe inſtar ſerpentum in aere torquebunt.*

In pyrobolos poſt injectam materiam, pulvis crudus imponitur, loco itaqve pulveris impone calamos aliquot ſimili onuſtos materiâ atqve onuſtus pyrobolus hi ejecti in aerem gyros agent.

3. *Pyrobolos formare.*

Præcipua pyrobolorum materia eſt pulvis nitrius ſive pyrius. Pulvis conſtat nitro quod dat impetum: Sulfure qvod ignem arripit: carbo ignem detinet. *Nitrum* aliud eſt naturale, aliud factitium. Naſcitur in terra prope ſtabula, aut ubi multus congeſtus fimus computruit. Experimentum an terra contineat nitrum, fit in hunc modum. Eruitur ope terebræ terra & pru-

nis ardentibus injicitur, si clarè ardet nitrum continet. Inventâ hâc terrâ, vas constituitur, & illi prædicta terra imponitur ad spitamæ altitudinem, tum injicitur cinis vulgaris duarum spitamarum crassitie, & hoc repetitur donec vas impleatur. Tum aqva superfunditur, ut per injectam terram ac cineres facto modico foramine in latere vasis prope fundum fluat, hæc collecta aqva coquitur in aheno, donec pars ejus tertia solùm manserit. Deinde affunditur lixivium, & coctura continuatur, usqve dum materia in aheno conspissetur, inqve strias concrescat atqve hæ striæ sunt nitrum. Plura de nitro vide in meis Meteoris prope initium. Probatio hæc nitri est: particulam ejus tabellæ ligneæ impone & accende, si clara est flamma, & asserculum perforat, neqve multas relinqvit sordes, bonum est nitrum. *Sulfur* hoc modo purgari solet, liqvatur subjectis absqve flamma carbonibus aheno, dum solutum est, injicitur illi aliquid aluminis, hoc spumam in sulfure excitat, sordesqve sursum elevat, qvæ sunt abjiciendæ. Pro *Carbonibus* materia paratur in majo. Coryli arbos decorticatur, & fisso ligno medulla abjicitur, & fasciculatim in ollas fi-
ctiles

ctiles imponitur, atqve igni committitur, ubi lignum flamma pervaſit ſubitò ignis ſuffocatur, poteſt loco coryli ſubſtitui tilia, vel alnus. Tum ut *pulvis* formetur, prædicta materia, nimirum nitrum, ſulfur, & carbo, in ligneis mortariis contunditur continuò aqvâ irrigando. Labor hic ad horas 24. extenditur. Satis permixta cenſebitur materia ſi nihil in ea conſpiciatur albi; poſtea in cribro agitatur ut in granula abeat, deniqve ad ſolem reſiccatur. *Pulvis eſt triplex.* 1. Pro tormentis magnis dicitur Cartaunicus pro eo Rec. Nitri lb. 100 ſulfuris 21. carbonum 24. Secundus, Mediocris, Ital. Mezzano, pro illo Rec. Nitri lb. 75. ſulfuris 15. carbonum 15. Tertius dicitur Sinus, Rec. Nitri optimi lb. 100. ſulfuris puri lb. 15. carbonum lb. 15. Pro Granatis & Pettardis ut ſit fortior, Rec. Nitri puri lb. 6. Sulfuris lb. 1. carbonum lb 1. auripigmenti albi lott 1. Hæc materia loco aquæ ſimplicis ſubigitur aquâ vitæ ſeu cremato in qva ſoluta eſt camphora. Pulveris probatio hæc eſt. Effunde illius modicum ſuper chartam mundam & accende, ſi citò ignem concipit, ſi nitidè flammeſcit, ſi clarum reddit ſonum, ſi chartam non maculat bonus eſt pulvis. Pro-

batur & hoc modo robur pulverum. Partes diversi pulveris æquales suis seorsim locis disponuntur, & cuiqve pondus aliqvod superponitur æquale, accenduntur. Qui pulvis altiùs elevat pondus, ille est melior. Item qui majus elevat pondus, est melior. Paratur & instrumentum ad explorandas vires pulveris, & habet se in hunc modum, ponitur basis è ligno solido, illi perpendiculariter duæ trabeculæ immittuntur ac desuper ligneo jugo colligantur, ut sint immobiles, & in una trabecula qvâ parte aliam respicit, inciduntur dentes triangulares, ita ut desuper faciat eorum latus cum trabecula angulum rectum, ab infra verò acutum: numeri etiam dentibus adscribuntur. Instrumentum sit justæ altitudinis. Deinde fila duo ænea à jugo ad basim ducantur bene extensa, lateribus instrumenti & sibi parallela. Inter illa in basi collocetur vasculum metallicum modicæ capacitatis instar mortarioli: Habeat hoc vas operculum mobile, cui ad latera sint auriculæ, qvæ filis supradictis inducantur, habeat etiam brachiolum qvod qvidem dum sursum operculum promovebitur, inflectatur in sua vertebra, dum volet deorsum decidere sit immobile, detineaturque

qve à denticulo trabeculæ. Facto hoc modo instrumento, impleatur mortariolum pulvere, & operculo tegatur: accendatur pulvis subsiliet in altum operculum, sistetqve in aliqvo denticulo, & scietur, qvàm altè à pulvere sublevatum fuerit. Rursus alius pulvis supponatur & accendatur, patebit quàm altè saliet operculum, & per hoc scietur uter pulvis robustior, qvi enim operculum altiùs elevabit, ille erit nobilior.

Charta seu theca pyroboli hoc modo constituitur. Diameter pixidis seu matricis ligneæ intra qvam formatur pyrobolus in sex partes æqvales dividitur, ex his 4. assumuntur pro diametro cylindri, circa qvem revolvenda est charta, atqve adeò charta continebit in crassitie sextam partem diametri ipsius matricis. Matricis longitudo sunt ejusdem septem diametri, sed harum unam occupat, cylinder capitatus, qvi ab infra in modulum imponitur & stylo ferreo transversim ducto impositus detinetur. Lignum alligatur veluti penna pyrobolo, & ibi ejus alligatio incipit ubi pulvis integer in pyrobolo incipit, & procedit per orificium pyroboli, & qvidem crassius est initio, deinde sensim in acumen desinit, est longum se-

pties ac totus semel pyrobolus, ita librari debet, ut si à pyrobolo recesseris ad unam quartam partem pyroboli & per id punctũ ex filo appenderis, æqvilibret. Perforatur pyrobolus per suam axem, sed foramine qvod conum non cylindrum imitetur, nec foramen ultra dimidium pyroboli excurrere debet.

Materia pyrobolorum in hac se habet proportione, qvæ priùs benè conteri debet, deinde per partes modicas infundi chartæ pyrobolari, ac trusillo comprimi æquabili compulsu mallei lignei. In seqventi tabula loco primo ponitur pondus pyroboli, nam pro qvalibet ejus gravitate diversa illius est compositio.

Pondus Pyroboli.	Nitri.	Pulveris.	Sulfuris.	Carbonum.
Loton. 1	lot. 9	16	$2\frac{1}{2}$	2
2	8	unc. 8	unc. $2\frac{1}{2}$	3 *part. lib.*
3	9	15	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$
4	unc. 6	lib. 1	$3\frac{1}{2}$	2 sem.
5	3 semis	unc. 10	2	unc. 3
6	3 semis	lib. 1	1 sem.	unc. 3. se.
7	3 sem.	unc. 15	2 sem.	unc 3 se.
8	4 sem.	18	2 sem.	3 se. dr. 2
9	$7\frac{1}{4}$	lot s. 18	$5\frac{1}{4}$ lot	8 lot $\frac{1}{4}$

Lot

Lot.	11	unc. 3 ſ.	unc. 18ſ.	unc. 3	unc. 4ſ.
	12	3ſ.	18	3	lot $9\frac{1}{2}$
	13	lot. 6	17 ſ.	3	unc. 5
	14	unc. 3	17ſ.	lot. $6\frac{1}{2}$	lot. $10\frac{1}{4}$
	15	lot. 5	lot. 13	7	$10\frac{1}{2}$
	16	unc. 2ſ.	unc. 16	unc. 3	$10\frac{1}{2}$
	17	unc. 7	lot. 5	unc. 1	unc. 3
	18	4ſ.	$3\frac{1}{2}$	1	2
	19	13	8	lot $4\frac{1}{4}$	6
	20	unc. 6	unc. 6	$1\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$
	21	6	lot. $3\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	3
	22	8	$4\frac{3}{4}$	unc. 1	3ſ.
	23	4ſ.	unc. 15	3	7
	24	unc. 1ſ.	lot. $10\frac{1}{2}$	lot. $2\frac{1}{4}$	2ſ.
	25	3	unc. 10ſ.	21	7ſ.
	26	4	15	3ſ.	7ſ.
	27	1ſ.	7ſ.	unc. 2ſ.	1ſ.
	28	3	7	2	1
	29	lot. $9\frac{1}{4}$	10	3	1ſ.
	30	9	lot. $19\frac{1}{2}$	lot. $6\frac{1}{4}$	1ſ.
	31	unc. 6	$12\frac{1}{2}$	unc. 4ſ.	1
	32	12	unc. 12	9	8
Lib.	$1\frac{1}{4}$	lot. 16	lot. 25	7	6ſ.
	$1\frac{1}{2}$	unc. 15	unc. 14	11	8
	$1\frac{3}{4}$	5	12ſ.	7	8
	2	5	12ſ.	7	8
	$2\frac{3}{4}$	4	13	6	8ſ.

$2\frac{1}{2}$	unc. 3	unc. 13ſ.	unc. 6	unc. 9
$2\frac{3}{4}$	lot. $4\frac{1}{2}$	14	lot. $10\frac{3}{4}$	9
3	2	15	6	10

Hæc poſuimus ex Artelleria Sylvii. Alii tamen pro parvis pyrobolis usque ad unam quartam lotonis, Pulverum unc. 32. Nitri unc. 14. Sulfuris unc. 4. Carbonum unc. 5. Pro majoribus nitri 14. Sulfuris unam dimidiam, pulverum tres, Carbonum 6. Pro maximis, Salnitri 8, Sulfuris 2, Pulverum 24, Carbonum 6. Et in accenſionibus adhibent chartam ovi albumine tinctam, hæc enim ignem non facilè concipit. Alii pro minimis accipiunt, Pulveris Cartaunici triti lot. 72, Carbonum lot 11. Sulfuris triti lot. 5. & antequam materiam in pyrobolos ingerant deponunt in cellario per horas duas, ut aliquantùm humeſcat. Pro Majoribus accipiunt lot. 38. nitri triti 5. lot, ſulfuris triti, lot 6. pulveris fini, carbonum lott 12. Pro maximis 144. lot nitri, 22. lot ſulfuris, 50. lot. carbonum & hæc fortisſima eſt compoſitio. Pulveres ſi ſint debiles ita roborant, diluunt aceto & leni igne coqvunt, & quod ſupernatat rejiciunt, è reliquo formant modo ſupradicto pulverem. Accenduntur pyroboli impoſiti palo vel columnæ ita ut li-

gnum

gnum eorum dependeat, & pulvis affunditur accenditurque, tum sursum evolant. Qvodsi non sit necesse pyrobolum evolare aut procurrere, non opus etiam erit illum terebrare.

Casimirus dividit pyrobolos in Majores & Minores. Hi sunt quorum diameter non excedit diametrum globi mosquetarii, hâc enim mensurantur diametri pyrobolorum. Majores duas dictas diametros excedunt. Pro minoribus hæc proportio est moduli, altitudo continet septem diametros orificii. Pro ore pyroboli assumitur semiglobus, cujus diameter erit quatuor partium si in sex diviseris diametrum orificii, crassities moduli superiùs est tertia pars diametri, inferiùs autem totius diametri. Vel sit altitudo moduli 9. diametrorum, ex his duæ dentur stylobatæ seu basi moduli. Pro majoribus moduli hoc modo se habent, accipitur diameter globi plumbei libræ unius, & dividitur in partes 100. ex quibus partes septies repetitæ sumantur pro altitudine pyrobolorum juxta tabulam sequentem, quæ per experientiam composita est.

Diameter	1	2	4	6	8	10	12	15	20	25	30	35
Particulæ	100	98	96	94	92	91	90	88	86	84	82	80

Diameter	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Particulæ	78	77	75	73	71	69	67	66	64	62	61	54	57

Piſtillus æquè longus atque modulu cum baſi, craſſicies ejus, ſi orificium moduli in octo partes diviſeris, ſex partes. Majores pyroboli fiunt ex ligno, cujus craſſities pars ſeptima diametri, in minoribus verò craſſities papyri occupat octavam partem diametri.

Quò pyroboli majores, eò lentiore ſunt materiâ farciendi, qvò minores, fortiori.

Compoſitiones probatæ pro pyrobolis.

Pro Pyrobolo	*Nitri*	*Carbonum*	*Sulfuris*
lib. 100 *aut* 60	*lib.* 30	*lib.* 20	*lib.* 10
50 40 30	30	18	7
20 18	42	26	12
15 17	32	16	8
10 9	62	20	9
9 8 6	35	10	5
5 4	64	16	8
3 4	60	15	2
1	*pulv.* 32	6	2
Pro ſemil. l. 18	18	*Nitri* 8	*Carb* 4 *Sul.* 2. l.
lott 12 10	*lott* 30	*lott* 24	*lot.* 2 *lot.* 3
6 4	24	4	3 1
2 1	30	4	
Pro ſemilot	10 9	1 $\frac{1}{2}$ 1	
& quarta &	*Octava*	*parte Lot.*	

Niſi

Nisi fuerit pyrobolus perforatus, in altum non tendet. Bonum est autem si dum oneratur, statim in eo foramen formetur, quod debet occupare in longum duas tertias partes altitudinis totius pyroboli: crassities ejus prope os pyroboli habet duas octavas diametri moduli deinde in conum procedat, ita tamen ut coni vertex abscindatur, & inferior latitudo foraminis contineat sextam partem superioris latitudinis.

Species pyrobolorum has ponit Casimirus. 1. Vulgarium, in ijs demptâ parte qvæ ore alligatur, residuum corpus in tres partes dividitur, infra duas partes ponitur in minoribus pyrobolis orbiculus chartaceus, in majoribus ligneus, & bene stabilitur, atque aliquoties perforatur, alioqui materia non habendo obicem conflagraret in aerem expulsa, quare etiam ab extra locus ille funiculo religetur. Residuum spatii completur pulvere vivo qui comprimi non debet. *Secunda* species, cum tres pyroboli in eundem tubum inseruntur, sed ita, ut secundus intra primi tubum contineatur, tertius intra secundi qvocirca, majorem divide in tres partes, ejus minor occupet unam, media duas, ut sint proportionati, eo maximus lentiori

mate-

materiâ onerandus. *Tertia.* Aliqvot pyrobolos minores supra pulverem granulatum recipit, sed ita, ut major suam proportionem retineat,, ut verò in altum feratur debet habere alligatam sibi perticam. Ex ligno levi atqve sicco, cujusmodi est pineum, abies, tilia. Longitudine pyrobolum septies excedit, vel ad summum octies, latius illâ parte, qvâ pyrobolo alligatur. Qvod attinet pondus, si à pyrobolo recessum ad duos feceris digitos, & appenderis, faciet æqvipondium. Vel sic procede, sit pyrobolus 8. v. g. digitos longus, adde 1. sunt 9. due 9. in 8. dabitur numerus digitorum perticæ.

Possunt etiam parvi pyroboli absque perticis evolare, si illis pinnæ adaptentur, veluti sagittis, fieri illæ possunt ex ligno levi, aut papyro conglutinata, & decussatim disponi, longæ duas tertias pyroboli, crassæ unâ 6. vel 1. octavâ diametri pyroboli. Hic verò columnæ imponatur, supra qvam extensa fila sint ferrea, ut intra illa pinnæ ingrediantur, quo facto, accendatur. Si verò solùm tres pinnas applicare volueris, habeant illæ longitudinem pyroboli, & ultra os illius ad unam diametrum promineant, & latæ sint semidiametrum, cùm accendendæ erunt

prædi-

prædictæ columnæ imponantur, vel loco perticæ globus ferreus qui adæquet orificium è filo ferreo suspendatur, hic pyrobolum diriget.

Errores circa pyrobolos ut evitentur, ad hæc potissimùm advertendum, 1. Ut moduli debitam obtineant proportionem. 2. Ne tubi nimis crassi aut nimis sint tenues. 3. Ad tubos adhibeatur charta dura, fortis, mediocriter sicca, arctissimè constricta. 4. Collum pyroboli optimè ligetur & glutino ungatur. 5. Cavendum à carbonibus factis ex betula, quercu, larice, multa enim illis terrestreitas inest. 6. Compositio ipsa materiæ, nec sit nimis sicca, nec humida, cùm intruditur in pyrobolum, quo circa vel pingvedine aliquâ, vel adusto vino respergatur. 7. Dum fit oneratio partes semper imponantur æquales materiæ; æquali impulsu, pondere semper malleus in trusillum adigatur. 8. Foramen per ipsum axem cylindri pyrobolaris procedat. 9. Perticæ rectissimæ sint, & absque ullis tuberculis. 10. Præparati pyroboli neque in loco valdè sicco, neque in humido asserventur. 11. Cùm accendendi sunt, perpendiculares horizonti collocentur.

4. *Pyro-*

4. *Pyrobolum formare qui ad destinatum currat locum.*

Fit pyrobolus qvalem descripsimus, terebratur, alligatur fistulæ ligneæ, deinde funiculus æqvalis extenditur vsqve ad locum destinatum, vel, quod melius est, filum ferreum, illi dicta fistula cum pyrobolo inducitur. Pyrobolus caret ligno, qvòd aliàs illi solet adjungi, & dorso locum destinatum respicit, seu illâ parte, quâ est clausus, accendatur, currit juxta funis directionem. Hoc modo currens draco formari potest.

5. *Pyrobolum construere, qui aliquoties edat strepitum.*

Postqvam impletus est pyrobolus materiâ propriâ, infunditur illi pulvis integer demùm clauditur fortiter pyrobolus, & pulvis vivus infunditur, ad quem pervenit ignis efficitur strepitus, si volumus itaqve plures audire strepitus dum oneramus pyrobolum materiâ, alternatim imponatur pulvis cum materia, v. g. materia ponitur altitudine digiti, supra illam tantundem ponatur pulveris, & supra pulverem materia, & sic deinceps.

6. *Constituere pyrobolum ut eat redeatq;.*

Quomodo constituendus pyrobolus, ut proce-

procedat ad certum locum, paulò antè diximus: alligetur itaqve prædicto pyrobolo alter situ contrario, ut ibi scilicet prior pedem habuit, hic habeat orificium, & bene conjungantur, ut postqvam prior exustus fuerit, qvi ad terminum præfixum currebat, hic accendatur, & à termino recurrat, & sic videbitur idem ivisse & redire.

7. Pyrobolum formare qui circulum igneum efficiat.

Formetur modo prædicto pyrobolus, & per medium ligetur fune, qvem in manum sumptum agita in gyrum cum accenso pyrobolo. Vel. Pyrobolum perforatum alliga regulæ oblongæ in transversum, ut cum ea crucem efficiat, alteram extremitatem regulæ facto in ea foramine, ut circa clavum liberrimè volvi possit, clavo impone, & accende.

8. Facere ut pyrobolus in suo cursu describat spiram.

Numero quarto ostendimus modum quò per rectam lineam pyrobolus ad locum destinatum decurrat ope fili ferrei, hoc filum si sit tortuosè inflexum ac spiraliter, spiram describet pyrobolus illud percurrendo.

9. *Figuras varias ex igne ope pyrobolorum formare.*

Sit v. g. Aquila ignea exhibenda, parentur duæ tabulæ ligneæ æqvales: in una excindatur Aquila ita, ut foramen in illa excisum exhibeat aqvilam: à parte tabulæ portica, alligentur qvotcunqve pyroboli non perforati, obversi suis orificiis versus centrum, toti occultati post tabulam, hoc facto, altera tabula applicetur integra, qvæ pyrobolos à retrò concludat, latera verò tabularum occludantur, ne per illa possit ignis evolare. Accendantur pyroboli, ignis aqvilam noctu repræsentabit. Accendendi sunt omnes simul pyroboli, per incisum canalem in una tabula factumqve pulvere. Ipse etiam pyrobolus poterit v. g. crucem efformare, qvæ duret momento, si in crucem in parte aliqva perforetur.

10 *Natare in aqua potest pyrobolus.*

Natabit in aqva pyrobolus non perforatus, si accensus aquæ injiciatur.

11. *Globum qui saltet in aqva spargendo ignem, exhibere.*

Globus tornetur ex ligno molli & levi tiliæ, sed sit cavus, ut crassities solum restet unius digiti: globus verò sit bipalmaris aut amplior

amplior, habeatq; digitale oſtium per qvod impleri poſſit. In circum autem globus exiguis foraminibus terebretur, quibus applicentur pyroboli pleni vivo pulvere, in medio perforati, ut foramen illorum reſpondeat foraminibus globi, & in foramina globi fiſtulæ inſerantur factæ ex lamina alba, intrentqve pyrobolorum foramina, atqve materiâ ſeqventi qvâ globus farcitur, impleantur. Materia autem hæc eſt. Rec. 12. lott. liquefacti & poſtea triti nitri, 12. lott. ſulfuris, 12. lott. pulveris Cartaunici triti. 2. Lott Carbonum tritorum, 2. lott. ſerraturæ ligni, miſceantur, addito oleo lini qvantùm ſatis, & his globus fortiſſimè compingendo impleatur, alioqvi periculum creabit accendenti ſi non fuerit materia condenſata, claudatur globus, ſed orificio inſeratur fiſtula ex alba lamina craſſa eaqve impleatur ſimili materiâ benè conſtipatâ, hoc facto, totus globus in pice liquida mergatur, unde extractus & reſiccatus accendatur & aqvæ injiciatur. Ut verò ejaculetur pyrobolos veros, loco illorum vivo pulvere impletorum alligentur pyroboli veri. Ut in fine globus diſſiliat, ante materiæ impoſitionem infundatur largè pulvis vivus.

12. *Tubi sæpius pyrobolos ejicientes parari possunt.*

Fiat tubus è ligno crasso, cavitas non permeet fundum, latera crebris sed tamen à se dissitis terebretur foraminibus, ut antrorsum spectent omnia tubumqve obliqvè permeent. Materia qvâ implendus est tubus, hæc est. Rec. partes 32. nitri priùs soluti & posteà triti. Partes 8. sulfuris triti, partes 8. pulveris triti, partes 12. farinæ ligneæ. Ista omnia simul permisce, in lateralia foramina pyrobolos insere qvi pertingant ad tubi cavitatem, qvi tamen à se distent ne simul accendantur, admove tubo ignem.

13. *Pyrobolus stellulas ejiciet.*

Stellæ ut ex pyrobolo evolent, formandi sunt è materia globuli, sed illis pulvis subjiciendus est vivus ut illos ejiciat. Materia globulorum hæc est. Rec. Pulveris triti uncias 2. uncias 4 nitri & misce, adjice unc. 10. materiæ infra statim dicendæ, & aqvâ glutinis subige ut fiant globuli, qvi quamdiu sunt madidi in trito pulvere revolvantur. Materia globulorum hoc est (hos globulos prædicti tubi foraminibus priùs in sole siccatos intrude) Rec. unc. 10. sulfuris, unc. 6. nitri, pulveris triti 6. Hæc omnia liquescant

ad

adignem remiſcendo ſemper. Materia liquefacta ſuper orbem ſtanneum pulvere conſperſum effundatur, dureſcet, ex hac fiant globuli. Tubi præparati orificium pice liqvefactâ claudatur, ſed cave ne dum hæc materia liqvatur, crepent carbones. Vel. Pro materia ſtellularum. Rec. Sulfuris puri partes 6 huic liquefacto, adde 3. fuſi nitri, & cùm bene fuerit permixta materia adde partes 3. pulveris Cartaunici, huic toti adjice novem partes farinæ ligneæ, & omnia ſimul ſupra carbones ſolvantur. Alij conficiunt has ſtellulas. Rec. Salnitri partes 13 ſulfuris 5. pulveris 7. coqvunt lento igne ut materia concreſcat, ex illa faciunt globulos atq; exſiccant, hos tingunt oleo ac volutatos in pulvere trito immittunt pyrobolo.

14. *Igneam pluviam exhibere.*

Rec. Salnitri unc 4. Pulveris lb. 1. ſulfuris lb. 1. carbonum aliquantum, benè trita ac permixta omnia ſolve ad ignem, forma globulos, eoſqve pyrobolo immitte. Vel Rec. Salnitri partes 10. pulveris 6. ſulfuris 3. colofoniæ 2. vitri 1. Vel. Rec. ſulfuris partes 3. liqvefacto ad ignem adde nitri partem 1. ac permiſce, tum remove ab igne, infunde pulveris triti dimidiam vitri di-

Vel. Rec. pulveris triti unciam 1. misce cum aliqva materia ex supradictis, & bombicem coctam in salnitrio prædictis imbue ac forma globulos.

15. *Ollam conficere quæ ex aqua ignes ejaculetur.*

Materia pro hac olla erit. Rec. Sulfuris partes 9. Salnitri 17. Salicis putridæ 9. Vel Rec. Salnitri partes 10. pulveris 6. sulfuris 3. carbonis 3. Salis 1. rasuræ ligni 3. Globuli autem parvi lignei qvi in aqvam injiciuntur hâc materiâ farciuntur. Rec. Nitri lott. 6. pulveris lott. 3. sulfuris 3. misceantur, & oleo subigantur.

16. *Ignis validus qui diu ardet.*

Pro tali igne ut per justum spatium duret, neqve extingui facile possit. Rec. 12. lott therebinthinæ communis, 24. lott Colofoniæ sive picis Græcæ. 12. lott. picis albæ. 6. lott picis navalis. Coque lento igni sed cautè, cavendo flammam & scintillas, donec solvatur in aheno semper miscendo, tum canabes lentè instar funium intortas immerge, atqve in ollam ferream injice, accende: durabit ignis per horam & dimidiam, qvi vento non extingvetur. Vel. In prædicta materia

teria funes veteres laceros intinge, & in globum contrahe, qui dum adhuc mollis est, perforetur ut hastæ possit imponi, & illa elevari, sed ne materia defluat in terram, supponenda est scutella ferrea. Quodsi velis habere *ignem qui oleat*. Rec. Terebinthinæ Venetæ lott 2. Ceræ flavæ lott. 1. thuris lott. 2. Storacis calamitæ lott. 1. assæ dulcis lott. 4. cum cautela omnia solve igni permiscendo. Tum inspergantur contrita rosarum folia, & tota materia lino permisceatur, ut globus fieri possit, qvi dum ardebit olebit.

17. *Multos simul ignes excitare.*

Hoc facile fit, si duxeris pulverum semitas ad singula qvæ cupis accendi. Sed hæ semitæ per aerem duci non possunt. Igitur ut v. g. plures accendas candelas. Filum sulfuratum junctum filo æneo per plurium candelarum lychnos circumducatur, mirabilior autem accensio videbitur, si filum ad fenestram domûs deducatur, in qva vitrum ustorium sit collocatum. Pro sulfuratione autem fili Rec. Sulfuris lott. 2. & ad ignem liquefac, adyce dimidium lott auripigmenti flavi, & tria cochlearia olei oliv. Vel. Rec. Olei terebinthinæ dimidium lott,

 tan-

tantundem olei ſpicæ, ubi hæc fuerint ad ignem calefacta, imponatur dimidium lott. Storacis calamitæ minutatim conciſæ, & per hanc materiam filum trahatur triplicatum. Verùm adhuc mirabilius negotium procedet ſi filum ſequenti mixturâ ſaturetur, tum enim à ſole ſine adjumento vitri ignem concipiet. Pro qva Rec. Camphoram, ſulfur, oleum terebinthi, oleum juniperi, oleum vitellorum ovorum, mollem picem, colophoniam, vitrū, ſub portione æqvali, & duplo plus aqvæ vitæ quàm unius de prædictis, adde modicum arſenici & tartari. Ex his contere, qvæ poſſunt conteri, ac phialæ vitreæ comitte, beneqve occlude, tunc ſepeli in fimo equino per 21. menſem, poſtea diſtilla & aqvam collige, cui adde ſtercora ſicca trita columborum, cum ijſqve permiſce ad ungventi conſiſtentiam, hâc mixturâ filum craſſum illinatur. Vel. Rec. Fimum columborum bene ſiccatum ac tritum, adde tantundem optimi pulveris, & olei capparorum, ac omnia in modum ungventi commiſce.

18. *Draconem formare qui ignem vomat.*

For-

Formetur ex qvacunqve materia concavus draco. In mandibula inferiore ſtatuatur lampas, cum lychno craſſo & forti flamma. Hoc facto accipiatur circulus ligneus & intra draconem perpendiculariter ſuſpendatur, ut centro lampadem reſpiciat, circulo autem per circulum alligentur tubuli ex aliqua ſolida materia confecti qvi omnes dirigantur contra flammam lampadis, habeantqve foramina accenſoria, onerabuntur autem in hunc modum. Primò, valdè modicum pulveris immittatur, qvod ſufficiat tantùm ejiciendæ paulò ultra flammam lampadis materiæ, deindè levisſimè aliqvâ re pulvis claudatur, tum reſina dura in pulveres redacta, copiosè infundatur. Demum filum ſulfuratum circumducatur per foramella omnia accenſoria. Hoc enim, ſi accenſum fuerit ſemel, tubulos per ordinem accendet, qvi reſinam explodent in flammam, à qva reſina accenſa procurret ardens cum fumo. Poterunt autem duo vel plures circuli imponi, ut tantò diutiùs flammam eructet Draco.

19. *Igneum globum ope tormenti bellici in aerem projicere.*

Teratur libra tormentarii pulveris, tertia pars nitri, binæ unciæ sulfuris, totidem colophoniæ. His in unum confusis, ac utcunque in formam globi reductis, superindue crassam telam, hunc globum impone cavis hemicyclis ligno incisis, & ligneo malleo concute, ut globus instar lapidis durescat, mox funiculis circumligetur, ac in liqvidam picem mergatur ter quaterve ut robustior evadat qvàm possit discerpi ab impetu. Postremò stylo ligneo ter per centrum trajiciatur, & foramina trajectionis pulvere impleantur. Sic præparatus globus tormento bellico supra pulveres injiciatur.

20. *Pila sub aqvis ardens.*

Pulvis pyrius optimè teritur, & cribratur, ex hoc pulvere Rec. partes 7. ex colofonia 2, ex nitro 3, ex sulfure 1, omnia terantur, aspergendo naphtâ, sive liquidâ pice Kitram, ex ea tantum instillando donec pulveres prædicti & intra aspersionem permixti digitis adhæreant. Ex hac materia accipe particulam & accende & vide, si justò potentiùs urit, adde aliquid colofoniæ, salnitri, sulfuris; si verò langvidior flamma, adde pulverem. Hæc mixtura telâ crassâ involui-

tur,

tur, & funiculis arctè colligatur, ac bullienti immergitur pice, & reficcatur, ac rurſus telâ induitur, & pici ut antè illinitur. Ubi bene fuerit ſiccata, foramen modicum in hoc globo aperitur, cui pulvis infunditur, & cùm opus fuerit accenditur, & ubi bene concepit flammam aquæ injicitur. Aliqui communem pulverem quantùm manu capere poſſunt telâ involvunt, & funiculis ſtringunt, & ferventi pici injiciunt, & ubi bene conſtrinxerunt, aliâ telâ induunt & pice illinunt. Tum foramen aperiunt modicum uſque ad centrum, deniq; innatantem aquæ globum accendunt, tum pila grandi impetu diſſilit. Alii mixturam faciunt ex ſulfure, colofonia, ſalnitro, vernice, & his quadruplum pulveris admiſcent, adduntq; terebinthinam, & vernicem liquidam, Kitram, olei lini, & aqvavitam optimè repurgatam, ut illâ pulveres ſubigantur, hæc mixtura globo indita vehementer inflammeſcit & procul flammas jaculatur.

21. *Flammam projicere manu in aerem.*

Rec. Colophoniam, thus, vel ſuccinum, & contere in ſubtilem pulverem, atq; in tuam palmam effunde, in eademq; manu candelam accenſam inter digitos habe. Tum ſurſum

ſum jacta pulveres dictos ut in flammam candelæ incurrant, accendentur & in aere ardebunt.

22. *Cameram ſubitò flammâ implere.*

Sit camera bene clauſa & lucem excludat, in ea coquatur crematum optimum in quo eſt ſoluta copioſa camphora, coquatur autem ſuper carbones & tam diu donec totum exhalet. Si quis cum accenſa candela ingreſſus fuerit, totus aer in camera inflammabitur.

23. *Candelam facere ex glacie.*

Scindatur camphora in particulas oblongas, quæ deinde linteolo involvantur ut ſecum per ordinem jungantur, ita lychno conſtituto affundatur illi aqua die gelidisſimo ut ſolet cera vel ſebum affundi, ut congelet efficiatq; candelam, quæ accenſa ardebit. Fac etiam colliculum ex nive & illi particulam infige camphoræ, ardebit & nives conſumet.

24. *Globulus vitreus faciet in igne fragorē ſclopi.*

Fiat globulus vitreus concavus magnitudine avellanæ, impleatur ad dimidium aqvavitâ ſive cremato cum ſalnitro ſeu aceto, & claudatur hermeticè, poteſt ſolum acetum, aut nitrum aqvâ mixtum infundi, atque

atque imponatur carbonibus calidis non ignitis.

25. *Ex uno pyrobolo in altum ſublato plures evolare poſſunt.*

Hoc ut fiat, dum pyrobolus oneratur materiâ conſuetâ, eſtque illâ impletus, ſuperfundatur aliquantum pulveris vivi & illi ſuperponantur aliquot pyroboli exigui ut à pulvere disiici accendiq; posſint. Vel certè, poſtquam formatus eſt grandis pyrobolus, perforetur aliquoties in latere, & parvi pyroboli applicentur ut per illa foramina accendi posſint. Vel idem pyrobolus magnus arctisſimè aliquoties in medio ſui conſtringatur. Vel in eodem magno inter materiam aliquot locis ponantur orbiculi ex charta conglutinata. Sed in medio aperta. Imponi etiam loco chartæ ſtuppa poteſt. Aliquando etiam imponuntur pyroboli perforati tres aut quatuor intra alium, minores illo ut ſe ſucceſſivè excutiant. His autem pyrobolis qui in altum mittuntur non ſemper neceſſe eſt alligare caudam ligneam: ſed ſufficit intra tubum ligneum politum ponere, ita amplum ut intra illum liberè posſit procurrere pyrobolus, & tubum verſùs locum deſtinatum obvertere, pyrobolumque accendere.

26. *Ro-*

26. *Rotam igneam cum fragoribus exhibere.*

Fiat tabula lignea rotunda ſuper axem ſuum liberè verticaliter mobilis, per limbum ejus affigantur pyroboli planitiei ejus adiacentes, & unius os reſpiciat pedem alterius, ſinguli etiam in lateribus perforentur, & foraminibus apponatur pulvis vivus in vaſculis chartaceis optimè clauſus tantò majorem deinceps faciet ſtrepitum, accendatur pyrobolus, rota volvetur, & fiet explosio, hoc conſumpto accendetur ſequens, & ita deinceps.

27. *Candela ſæpiùs poteſt explodere.*

Fiat tubus ligneus materiâ aptâ onuſtus, in lateribus ſæpiùs terebratus, & ſingulis applicetur foraminibus pulvis concluſus, ut dum candela deſuper accenſa ignem dimittit, jam hanc jam illam accendat exploſionem. Simili modo formatur gladius. Fit enim tabella in forma gladii, in ea per longum excavatur canaliculus & materiâ pyrobolari impletur, ducuntur deinde ex lateribus obliquè canaliculi ad hunc priorem & implentur pulvere, gladius quando opus erit ab apice accenditur.

28. *Pyrobolus in aere ſe agitabit.*

Pyrobolus more conſueto materiâ ſolitâ, de

tâ, de qua ſuprà, oneretur, ſed dum ad medium pervenitur, imponatur orbiculus chartaceus perforatus, tum materiæ continuetur injectio, & ſicut in altera parte formatum fuit ita in hac formetur orificium, & pyrobolus utrinqve perforetur non perveniendo ad finem, ſed prope medium ex latere perforetur & exploſiones applicentur. Accomodetur jam ut poſſit pyrobolus per funem procurrere, & utrinque accendatur, dabit miros ſaltus.

29. *Ignem mittere per aerem.*

Rec. Colophoniæ partem 1, ſulfuris 2, Salnitri 3. omnia iſta ſubige oleo ut habeant crasſi ungventi conſiſtentiam. Hâc materiâ tubum quernum imple, & accende, tum in tubum fortisſimè infla, proſiliet ignis verſus eam partem verſus quam tubum direxeris. Vel. Rec. Sulfur, carbonem tiliæ, ſalnitrum, omnia contere æqualiter, & in loco ſicco relinque, hanc deinde materiam accenſam projice ad locum deſtinatum.

30. *Ciſtula explodet ſi aqvam affuderis.*

Ut explodat ciſtula dum aperitur, coque modo fur terreatur, facilè obtineri poteſt, ſi in ea ſclopus parvus præparatus & attractus abſcondatur, & ejus cuſtos ad portam ciſtulæ fu-

læ funiculo alligetur, dum enim porta elevabitur, funiculus attrahetur, & custodem attrahet, atqve excitabit explosionem. Idem potest fieri cum porta alicujus cameræ. Ita potest fieri ut statua qvæpiam solem semper respiciat, si nimirum à rota circumagatur intra certum tempus revolutionem faciente, qvales rotæ sunt in horologiis. Sed cistula in hunc modum explodet. Disponantur in ea aliqvot pyroboli, qvi fundo incubent & sint onusti solo pulvere, atqve secum puluere sparso conjungantur. Tum per longitudinem cistulæ extendantur duplicatus funiculus lateribus cistulæ bene alligatus, & à fundo ad digitos qvatuor elevatus, illi implicetur lignũ cujus extremitati uni alligatus est funis accensorius ardens, altera extremitas alligatur portulæ cistæ, quæ dum cista aperitur elevat extremitatem unam ligni & alteram cum igne deprimit ad pulveres. eosque accendit, qui accensi pyrobolos incendunt, & fit explosio. Ut verò per affusionem aquæ fiat explosio, cistula modo proximè dicto cum omnibus apparatur, sed alteri extremitati ligni vasculum ex alba lamina alligatur, ut dum aquæ infunditur, ligni eam partem cui est alligatum

tum deprimat, altera interim pars cui funiculus innexus est elevetur, pulveresque accendat. Sed & ex eadem cista potest ignis & aqua prosilire, abscondatur enim fons aliquis artificialis intra cistam quales plures damus cùm Mechanicam circa aquam exercemus, abscondatur & pyrobolus, adaptentur ita funiculi ut dum cista aperitur, fons aperiatur, & pyrobolus incendatur.

31. *Cistula coruscationes exprimet.*

Resinam juniperi in tenuissimā reduc farinam ac parvulæ scatulæ include, cujus operculum plenum sit foraminibus, ac in medio illius candelabrum cui firmiter inhæreat candela, jacta jam scatulam sursum versùs quasi velles projicere, erumpet farina & accendetur, imitabiturq; coruscationem.

32. *In sclopo aqvam loco globi adhibere.*

Id maximè succedet contra aviculas parvas cum è vicino in illas explodendum oneratur autem sclopus communis hoc modo. Primò imponuntur pulveres modo debito & siccâ clauduntur chartâ, tum chartâ quæ est imbuta pingvedine teguntur ne possit ad illos aqua pervenire, & rursùs chartâ siccâ. Tandem aqvis bombardæ fistula impletur & chartâ clauditur, atque exploditur, aves

 aquâ

aquâ percussæ in deliqvium cadunt ut manibus possint colligi.

33. *Ignem reddere per artem perpetuum.*

An verè ignis perpetuus fieri ab arte possit, alibi definivimus; hâc apponimus modum qvem aliqui habent pro magno secreto, & per illum se putant posse efficere igné perennem, sic autem habet. Rec. oleum terebinthinæ purum, & oleum scorpionum quod vetustissimum haberi potest, singul. partes æqv. & impone in lampadem vitream pede carentem, lychnumq; accommoda competenter crassum, atque accende lampas collocetur in vitrea tabula, & tegatur vase vitreo inverso cujus orificium congruat tabulæ, atque conglutinetur hermeticè ne aer subintrare possit, & habebitur, ignis perpetuus.

34. *Ignem per aqvam excitare.*

Id potest effici 1. Rec. Calcem vivam recenter è fornace extractam, sulfur, & stuppam, adjunge oleum benedictum, & forma globulos, atque in aqvam projice, ardebunt. Vel 2. Rec. Ovum, & perfora corticem, atq; extrahe qvidqvid est intra ovum, & sulfure vivo, calce vivâ mixtis imple corticem, atq; cerâ occlude, & injice aquæ, concipiet igné.

Vel

Vel 3. Rec. frustum calcis vivæ, & excava, atque cavitatem imple vivo sulfure, & contusâ vivâ calce occlude, quo facto, expone pluviæ, aut injice aqvæ, accendetur. Vel, 4. Rec. calcem vivam, sulfur vivum, adde aliquid ceræ & petrolei atqve commisce, & globum forma, ut ardeat aquæ injice. Vel 5. Rec. calcem vivam cum æqvali parte sulfuris, & ex his adjectâ stuppâ forma candelam quam aquæ immerge. Vel 6. Rec. partes æquales nitri & sulfuris vivi, adde pulverem carbonum tiliæ, atq; omnia simul permisce, his imple aliqvem tubulum & pondus illi adde ut sub aqvam possit descendere, demitte in aqvam, accendentur & ardebunt sub aqva. Vel 7. Rec. Magnetem, & in olla fictili plena vivâ calce sepeli ita, ut sit magnes in calcis medio, claude optimè ollam, & furno injice, ut materia in calcem redigatur, ubi extraxisti ollam ex igne, materiam in novam ollam repone ac rursus ure clausam donec redacta fuerit in calcem candidam huic, si aqvam instillaveris, reddet ignem. Vel 8. Rec. sulfur vivum, nitrum, camphoram, sub partibus æqualibus, adde calcis vivæ partem justam, & omnia in mortario reduc in pulverem, quem deinde telâ

 involve,

involve, & ollæ fictili impone, atque argillâ conclude, & in sole exsicca. Tum furno committe & instar lapidis concrescet, quem si aquâ perfuderis, inardescet. Vel 9. Rec. Magnetem, adde picis lib. 4, sulfuris lib. 1, & bene claude, atque ad ignem lenem per horas 24. pone, quo elapso tempore ignis per diem augeatur, & rursus adhuc magis per tertiam diem, demùm lentè refrigeretur. Hæc materia si aqvâ aspergatur, ignem reddet. Vel 10. Rec. lib. 1. contusi magnetis, sed calcis vivæ ac picis Græcæ, atque sulfuris vivi, sing. 8. lott. quæ omnia reducta in pulveres pone in lebete, unum pulverem ordine supra alium, atque luto (ut vocant) sapientiæ munita omnia repone in furno, maneantq; in illo per dies 15. quo facto, exemptam materiam iterum contere in pulveres, & iterum fornaci redde per dies 15. & hoc ipsum negotium tertiò institue, tandem invenies materiam concrevisse in lapidem, qvi guttâ aqvæ accendetur. Vel 11. Rec. Calcem vivam itemque sulfur vivum, adde modicum ceræ, ac totum petroleo subige, ac forma globulos, qvi aqvæ injecti accendentur, neque poterunt extingui nisi oleo.

35. *Flam-*

35. *Flammam in rotunditatem cogere.*

Accipe tubulum metallicum & illi particulam cerei accensi immitte, & in scutella colloca erectum. Hoc facto reple scutellam spiritu vini bene calefacto ut accendatur.

36. *Stellas igneas per aerem spargere.*

Rec. Unc. 1. sulfuris, nitri partes tres unciæ, & tantundem pulveris, & tertiam partem unciæ ex terebinthina injice atq; omnia simul permixta solve igni, tum frigefieri permitte, atqve ex hac massa globulos forma. Vel. Rec. Sulfuris unam partem, nitri 1. pulveris integri 1. & aceto subige ut formentur globuli, tum illos glutino firma, ut solidi fiant, qvos eodem glutino in unum globum conjunge, atqve tormentum onera supra pulverem hunc globum ponendo, qvem deinde ex tormento explode.

37. *Nummum æreum vi ignis in duos dividere.*

Experientia successit in nummo æreo cui adjunctum fuit aliqvid argenti, & sic habuit. Infixæ fuerunt tres aciculæ mensæ, ut pro fulcris essent, illis superpositus fuit nummus prædictus, nummo tantum infusum sulfuris triti qvantum capere potuit, atqve

flamma admota, ſulfurqve permiſſum conflagrare, qvo facto, nummus alliſus tabulæ ſemel ac iterum ut diſſiliret, diſſiliit, duosqve nummos licet ægros exhibuit.

38. *Candela nec vento nec aquis cedet.*

Bulliat inprimis ellychnium in aqva cui multum infuſum eſt nitrum, deinde ſiccetur, & factum ſiccum ardenti aqvâ cum ſulfure perfundatur, deinde exſicccetur, tum Rec. Sulfur, camphoram, therebintinæ reſinæ, ſingulorum partem unam, colophoniæ duplum, ceræ triplum, & permiſce. Hâc materiâ loco ceræ prædictum involve ellychnium. Accendetur verò à ſole ardenti. Rec. Camphoram, ſulfur vivum, terebinthinæ reſinam, oleum juniperi & vitelli ovorum, picem liqvidam & colophoniá pulveriſatam, ſalnitrum, per æqvales partes. His adde arſenici & tartari modicum, aqvæ ardentis qvantum ſatis. Hæc in phiala vitrea per duos menſes ſepeliantur ſub fimo, ſemper fimum innovando, & materiam remiſcendo. Fiet tenuis inſtar aquæ, ut evadat ſpisſior, infundatur pulvis fimi columbini, & hâc compoſitione ellychnium toties imbuatur donec efformet candelam.

39. *Ignis*

39. *Ignis in vitreo poculo aquâ pleno deferri poteſt.*

Rec. Calcem non extinctam, ſulfur qvod appellatur virgo, camphoram & ſalnitrum, ſingula ſub portione pari, redige in pulverem & miſce, ac injice aqvæ. Nec opus flammam admovere ut hic pulvis accendatur, ab ipſa enim aqvâ inflammabitur.

40. *Poſſunt in charta piſces coqui velut in aheno.*

In cortice recenti arboris coqui pulmentum eſt Ruſticis in Ruſſia non novum, etſi ſaporem inficiant ſed & in charta coqui poſſunt, ſaltem aqva bullire. Colvolvatur enim charta vel in conum, ut tamen aqva non perfluat, vel in aliam formam, & oleo bene imbuatur, tum ſuper carbones abſqve flamma collocetur. & infundatur aqva & piſces, cocturaqve inſtituatur. Sed neqve flammâ candelæ combures filum, qvod poculo ſtanneo pleno aqvâ, vel ovo etiam circumligâſti, ita & cryſtallo ſuperpoſitum arctè linteolum dicitur non ardere, dum cryſtallus ſit polita.

41. *Candela extincta faci pictæ admota poteſt reaccendi.*

Sit in pariete fax ardens depicta, ſed flam-

ma ejus sulfure tingatur, huic si candelam recenter extinctam, & adhuc igne plenum habentem ellychnium admoveris, sulfur in pariete accendetur candelamqve accendet.

42. *Ignem quispiam spuere videbitur.*

Id fiet, si in tenebris saccarum album durum dentibus frangat. Vel. Rec. Carbones ligni tiliæ subtiliter tritos, & involve gossypio vel stuppâ, ut formetur globus digitalis, illum putamini juglandis per diametrum foramen habenti include, atq; accende, tum ori insere, atque in unum foramen insuffla, per aliud scintillæ prosilient.

43. *Carbones vivos manu tractare.*

Prius hâc arte manus armetur. Rec. Vitellum ovi, adde illi gummi solutum, & modicum amyli, fiat ungventum, qvo manus imbuatur, & exsiccetur, tum impunè poteris tractare carbones. Pannum etiam ajunt ab igne non metuere, si ungatur ovi albumine cui tantundem sit aluminis immixtum & aquæ salis. Aliqvi manus abluere videntur plumbo liquido, sed deceptoriè: Imponunt enim tigillo supra ignem frustũ plumbi, & subitò auferunt illud, ac tigillo infundunt mercurium, & illo veluti plumbo liquefacto manus abluunt, Ligna illita alumine

mine ajunt non admittere flammam, uti si crustâ crassiore ex viridi ære inducantur. Alij ad hunc finem alumẽ cerussam miscent, & ex his facto ungvento ligna illinunt. Strophiolum etiam cremato imbutum concipit flammam, sed si dextrè tractetur non comburitur. Hæc omnia possunt præsenti propositioni accommodari.

44. *Aquam ardentem exhibere.*

Rec. Vinum vetus, adde partem arsenici, & dimidium de vivo sulfure & calce, hæc omnia in alembico distilla, prodibit aqua quæ postquam ignem conceperit, ardere non desinet. Sed etiam vina generosa calefacta, si chartâ accensâ inflammentur ardent.

45. *Ignis intra aquam ardens.*

Rec. Navalem & græcam picem, sulfur, tartarum, sarcocollam, salnitrum, petroleum partibus æquis, adde calcis vivæ duplum & vitellos ovorum sub eadem duplici mensura, ac totum in fimo sepeli. Vel. Rec. Olei sulfuris, petrolei, olei juniperi, salnitri partes æquales, adde nigræ picis, pingvedinis anatum, & anserum, stercoris columbini, liquidæ vernicis, item partes pares, asphalti partes quinqve & immerge totum aqvæ ar-

denti, ac in fimo ſepeli. Ut verò vehementer urat pulvis, adde illi tertiam partem ſulfuris ac picis nigræ.

46. *Lampas in qua lychnus non exuritur.*

Non exuretur ellychnium, ſi fiat ex alumine plumæ, & indatur lampadi olei, attrahet ignem è longinquo, ſi fiat ellychnium ex radice herbæ dictæ aproxis.

47. *Pulvis aquæ inſperſus ardebit.*

Rec. Olei ſulfuris, olei laricis, olei cedrini, picis liquidæ, ſingulorum uncias 16, ſalis ammoniaci, vitrioli, tartari calcinati, ſingulorum drachmas 8. Magnetis calcinati, calcis vivæ ex ſilicibus fluviatilibus, ſingulorum uncias 5. Hæc omnia demergantur in aqua vitæ, & ſepeliantur in fimo equino per menſes tres remiſcendo quâvis die quartâ, tum coquantur donec ſola fex ſuperfuerit, atqve in pulverem redigantur, qui aqvæ inſperſus accendetur.

48. *Ab igne non comburi.*

Egimus de hoc num. 43. ſed rurſus addimus unam alteramvè compoſitionem, quâ præmunitum, ajunt poſſe impunè tractare ignes, & ſic prior habet. Rec. Altheæ quantùm ſatis & miſce cum albumine ovi, atque hoc ungvento manus imbue, atque exſicca.

Al-

Altera eſt. Rec. Glutinis piſcium partem aluminis tantundem, ſubige aceto vini, ut fiat ungventum quo manus illinatur. Aliqui ſolo malvæ ſucco manus tingunt.

49. *Aquam ſine igne calefacere.*

Imple ahenum vivâ calce & ſulfure ſumptis ſub partibus æqualibus, quo facto ahenum occlude, & aquæ impone, ita ahenum inardeſcet ut aqvam calefaciat. Sed amplius præſtabit aqua ardens, quæ liquorem qvemcunqve tantùm non inflammabit, ſi ei infundatur, aqva autem ardens eſt aqva therebinthinæ, ſed ipſa priùs debet accendi.

50. *Strepitum exploſionis facere absque igne.*

Rec. Salem tartari (aliqui ſumunt crudum tartarum) nitrum, carbones, ſulfur, ſingulorum partes æquales, & bene contere atqve permiſce. Tum aliquam partem hujus mixturæ cochleari ferreo impone, atq; ſuper candelam detine cavendo, ne à latere accendatur, fiet bulla quæ dum crepat, facit ſtrepitum ſimilem illi qvem edit ſclopus exploſus.

51. *Ferrum accendere.*

Si ferrum oleo benedicto inungatur, ita ardet ut non poſſit extingui. Oleum id præparatur in hunc modum, & æquat virtutes balſa-



balſami. Rec. Lateres antiqvos ab aqva intactos, in parvas redige particulas, eaſque igni fortiter excandefacias, atque oleo oliv. antiquo & claro in vaſe vitreato comitte, in eoqve maneant per dies ſeptem. Deinde lento igni diſtilla, tum prodibit oleum in vitro clauſo ſervandum. Hoc ipſo oleo ſi candelæ ellychnium imbuatur, ait Conradus Geſnerus in Evonimo, ſemel accenſum extingvi non poterit, niſi ellychnium religaveris filo theriacâ imbuto. E contrario non accendetur lignum, quod eſt copioſo alumine illitum, aut æris viridi, dummodò cruſta crasſior illi inducatur & alumen ac ceruſſa pigmentis copiosè immiſceantur. Ferrum abſqve igne candefiet. Rec. Nitri libram dimidiam, vitrioli Romani libram unam, in pulveres redige ac permiſce, atq; in alembico diſtilla, prodibit aqva, cui ſi ferrum immiſeris, candeſcet.

52. *Ferrum candelâ confringere.*

Rec. Reſinam laricinam, raſam, oleum picis, vernicem, ſingulorum partes æquales, adde tantundem ceræ novæ, arſenici, & mercurii ſublimati, fac ex his candelam, accende, ſed cave tibi à fumo, quia eſt venenatus

tus huic candelæ ferrum admove donec incalescat, ubi refrixerit, fragile erit.

53. *Candela ardens saltitabit.*

Rec. Carbonum coryli, pulveris pyrii, singulorum uncias 4. Salis nitri unciam 1. sulfuris citrini drachmas 6, vini distillati aliqvantum cui adde visci lignearorum mucilaginem, ex his candelam forma.

54. *Variæ compositiones pro globis aqvaticis.*

Prima. Rec. Salnitri lb. 1 Pulveris lott 8, succini lott 4. Sulfuris lott 2. Witzglas lott 1. ut verò grandiorem sonum edat, ponatur infra pulverem argentum vivum. Secunda, Rec. Sulfuris lott 12. Pulveris lott 24. Salis nitri lott 18. Carbonum lott 2. Sagnunti lott 2. ista omnia lini oleo subigantur. Tertia, Rec. pulveris lott. 5. salis triti lott 1. sulfuris lott 2. Gumi lott 1. addatur aliqvantū ex serramentis ferri. Quarta, Pulveris lott 1. Sulfuris lott 1. Nitri lott 1. Quinta. Nitri lott 4. Pulveris lott 2. Sulfuris lott 1. Carbonum lott 1. materia temperatur cremato, vel lini oleo.

55. *Compositio pro Stellis.*

Rec. Salnitri lott 16. Sulfuris lott 4. Succini lott 2, Pulveris lott 6. Spitzglas, Witzglas lott 2. materia subigatur cremato vel lini oleo, exsiccetur, & in particulas concidatur, atque lino involvatur, cum cremato per-

perfundatur & pulvere aſpergatur, atque è tormento explodatur.

56. *Lapis quem aqua accendit.*

Rec. Calamitæ nigræ unciam 1. ſuccini albi unc. 1. ſublimati unc. ℥. contere & miſce cum aqva vitæ, ac vivâ calce additâ incorpora, tum ad ignem lentum exſicca, deinde pone in fornace vitraria donec in calcem exuratur, hæc erit lapis quæſitus. Verùm iſti, & ſimiles lapides plus habent famæ, quàm ſucceſſûs.

57. *Candela in aqua ardens.*

Rec. Sulfuris & aceti ac ceræ partes æquales, coque donec acetum conſumatur, fac candelam, accenſa ardebit in aqua.

58. *Candela ferrum diſſipans.*

Rec. Arſenici, riſigalli ſublimati ſing. unc. 4. terpentinæ unc. ℥. miſce, & adde ceræ unc. 6. & addito ellychnio fac candelam, accende, ſed à fumo tibi cave.

59. *Metalla ſtrepitum exploſionis faciunt.*

Aurum, ſolve in aqua Regia, vel aqva forti ſale ammoniaco exaltata, vel ſpiritu ſalis & ſpiritu nitri æqvaliter ſumptis addito modico ſale ammoniaco, præcipitetur oleum tartari ex ſale per deliqvium facti, calcem ablue aqvâ clarâ, & in ſole exſicca. Ex hac

Rec.

Rec. gr. 4. vel 6 & in cultro vel cochleari argenteo pone admotâ ſubtùs candelâ, dabit ſonitum ſimilem exploſioni bombardæ, ſed cochlear perforabit, relictis intùs maculis deauratis. *Ferrum.* Rec. aqvam fortem ex nitro alumine & vitriolo factam. Sit ejus lb. 1. adde ſalis ammoniaci unc. 1. ſs. in hac aqua ſolve chalybem laminatum, & filtra ſolutionem, & cum ſale tartari pulveriſati præcipita, præcipitationem ablue aquâ clarâ, & calcem exſicca. Habet virtutem auri fulminantis. Tartarus etiam fulminat. Rec. Nitri purificati drachmas 3, ſulfuris dr. 1. ſalis tartari dr. 2. miſce & ſerva in vitro clauſo in loco tepido. Hujus aliquot ſcrupulos projice ſuper laminam ferream accenſam, penetrabit, cum tonitru.

60. *Fornacem conſtruere quæ paucis lignis multùm caleat.*

Fiat ordinaria fornax cùm ſuo cœlo, integro ut mos eſt ac perfectè clauſo. Tum à pavimento fornacis ad ulnam & dimidiam ſurſum aſcendendo erigatur dimidium cœlum qvod claudat incipiendo ab eo fine in qvo eſt orificium fornacem usque ad dimidium, rurſus aliud cœlum ſimile dimidium in diſtantia ſeſqviulnæ erigatur aſcendendo

ſupra

ſupra cœlum præteritum quod claudat fornacem ex ea parte quæ reſpicit hypocauſtum, & ſic deinceps ponantur cœli, ignis enim in tali fornace per qvandam reverberationem ſe intendet. Idem effectus obtinebitur, ſi caminus per quem fumus abit, ubi aliquantum proceſsit ſurſum, reflectatur deorſum ne calor per eum evolet qui aliàs copioſus evolare ſolet, de quo ſuprà.

61. *Candelam facere inextinguibilem.*

Rec. Galbani unc. 1. calcis vivæ unc. ii fel cornicis unc. 1. miſce ſimul. adde viride æris, cantharides avulſis alis & capitibus & tantundem ſeminis lini ac cantharidum contere ſimul, ac pone in vaſe ſub fimo equino quinis diebus mutando non fimum ſed locum in eodem fimo, & hoc fiat per dies 50. efficieturq; ſimile croco, erit verò oleum fœtidum, hoc oleo aliquoties lychnum imbue, poſtea cerâ imbue, Virga etiam porci ſiccata & inſtar candelæ cerâ veſtita (ait Fallop.) extingvi non poteſt.

62. *Varia de Ignibus.*

Dicit Albertus quod *ignis non ſit uſturus manum* ſi arſenici rubri atque aluminis terantur partes æqvales cum felle tauri & ſucco ſemper vivæ temperentur, atque hoc unguento

gvento manus illinantur. Alii ſvadent malvaviscum albumine ovi ſubigere,& manum inungere,atque ſiccato tum ſi manum illeveris rurſus ovi albumine, atqve ſulfure trito aſperſeris, ignemqve admoveris, ardere qvidem videbitur, ſed non lædetur, vel tantundem ſume ex piſcis glutine & alumine tuſo, atqve aceto vini ſubige. Vel malvaviſcus in aqva fabarum maceretur, addatur deinde albumen ovi ut fiat ungventum. *Oleum* fit cui ſi aliquid immerſeris accendet. Rec. Sulfur vivum, tartarum, ſarcocollam, ſalem coctum, petroleum, coqve omnia ſimul,hic non extingvitur ignis niſi urinâ aut aceto. *Linteum* dicitur non ardere cryſtallo politæ ſuperpoſitum, etſi in carbonibus ponatur. Si communis *candela* involvatur ſulfure trito cum carbonibus & tempore hyemis aqvâ perfundatur ut congelet, & hoc aliquoties repetatur, tum accendatur, videbitur candela *glacialis* ardere. *Ignem manibus* innocuum promittunt, ſi aſtrum ſamium, & calcem extinctam in malvæ aut mercurialis ſucco illinas. *Ignem producunt* attrita ſibi, laurus, rhamnus, ilex, tilia. *Ab igne ſecura* facit omnia, mercurium coqve, & in aceto extingue, atqve ſubige ovi albumine,

ut fiat ungventum. Flamma non exuret filum circumdatum ſtanneo poculo aqvâ pleno, neqve charta in conum ducta patietur, ſi candelæ ita ſuperponatur ut flammam ejus ambiat, in conum verò deſuper inflaveris vehementer. Ignem exhibet *infernalem*, colophonia cum thure contuſa, atqve candelæ injecta. Si incendatur *caminus*, ab infra optimè claudendus, ne ignis aerem attrahat, & extingvetur, vel vas magnum aqvâ plenum ſupponatur, decidet ardens fuligo.

Lignum à ſole accendetur ſi oleo benedicto fuerit permixto cum fimo columbarum unctum, in *aqua* ardebit. Rec. Carbones ſalignos, ſalem toſtum, ſulfur, picem, camphoram, linum coqve ſimul. *Candela* inextingvibilis, accipe caulem canabis, imple vivo ſulphure, ac involve linteolo, tum cerâ obducito. Vel Rec. Sulfuris, ceræ, aceti, tantundem ſingulorum, coque ad conſumptionem aceti, *Candela* per ſe *extingvetur*, ſi ejus ellychnium arctè incorſeris, non enim poterit ceram attrahere. *Lucet* noctu putrida quercus. *Candelæ ellychnium* fieri poteſt ex pingvi tæda linteolo veſtita.

Cardanus lib. 16. variet. cap. 90. ait candelam

delam è ſevo factam humano ſtrepere, atque extingvi, ſi cum illa deventum fuerit in locum in quo defoſſus eſt theſaurus, id ille ſub dubio, nos pro certo inter ſuperſtitiones referimus. *Ignem vomit* aqva fortis ſi illi quidpiã mercurii injeceris. *Igni reſiſtit*. Sume glutinis piſcium aluminis, ſatureiæ partes æquales cum aceto misce, & quod vis indemne ab igne, hoc ungvento perunge. *Lucere noctu* dicitur ſaccarum candi cum mercurio coctum & ſoli per dies 14. expoſitum. *Ignis* è vitro pleno aqvâ ebulliet. Teſtam ovi imple ſulfure vivo, & calce vivâ, tritis, foramen occlude cerâ ac immitte aqvæ. Statua *ardere* videbitur, nec *comburi*, ungatur contuſo malvaviſco albo cum albumine ovi, tum ſulfure trito conſpergatur, atqve accendatur. *Candela* facta ex ſevo *cerea* videbitur. Rec. Calcem vivam tritam & ſevo injice bullienti, illa cum ad fundum deſcendet ſevum purificabit, & omni fœtore expediet, hujus ſevi ad tres uncias ceræ unam appone ut ſimul liqveſcant, fiantqve inde candelæ. Cera verò ſic augebitur, accipe ſevi bubuli aut vervecini bene contuſi partem, & in aceto per tres dies madeat, deinde in alio per duas horas bulliat, ſemper

abjiciendo ſpumam, cum ſevum in frigidam effundatur & bacillo agitetur, ut bene eluatur; & hoc bis vel ter repetatur, tum accipe folia lauri, aut roſmarini, vel alicujus plantæ odoratæ, & contere, atqve in aqva benè bulliant, aqua coletur, & in ea bulliat prædictum ſevum per horam, ita fœtorem amittet, tum ei pro colore faciendo addi poterit crocus, cum quo rurſum ebulliat, ſevum ſic præparatum miſce cum cera. *Candela* diutiùs *durabit*, triticum in aqva macera ac illius extrahe ſubſtantiam, albam, atqve ſicca & libræ ſevi unciam unam illius adde. Vel farinam triticeam ſubige aquâ clarâ, deſicca & tritam ſevo adde. Vel miſce ſevum cum reſina pini & bulliat, adde modicum galbani & ceram, videbuntur candelæ cereæ. *Ignis in camino*, ſi clauſa fuerit camera, dum ampliùs aerem non poteſt attrahere, retrahit *fumum* intra cameram: remedio erit, polubrum aqvâ plenum. *Sonum ſclopi* imitaberis. Rec. Salis tartari drach. 2. nitri 6. ſulfuris 3. contere, miſce, pone in ferreo cochleari, cui ſubjice candelam accenſam. *In combuſtibilia* reddit hoc ungventum. Sume alumen plumeum, calcem extinctam, ovi albumen, ſuccum altheæ, & hypſciami, ſemen pſyl-

psyllii, succum raphani, misce. Idem præstabit pinguedo ranæ cum calce talci. *Lumen diuturnum*. Rec. Calcem vivam, tartarum crudum, salem communem, nitrum, lb. 1. contere, & qvater in aqva vitæ facta ex vino optimo immerge, atqve reficca, totum deinde igne lento distilla, & in ferream lucernam infunde, atqve succende.

Oleum incombustibile. Oleum vulgare cum capitello fortissimo incorpora, & qvod supernatabit distilla. Vel. Squillam distilla, addito sapone ut feces detrahat ad fundum. *Globus in aqua* ardebit. Duas uncias camphoræ, unam thuris, in pulveres redige, adde modicum ceræ, forma globum, & in aqvam projice accensum. *Lapis* dicitur *sputo accendi*. Magnetis frustum pone in vase ut sit undiqve contectum calce vivâ, vas autem pone in aheno bullientis aquæ, & jam magnes erit idoneus ut sputo vel modicâ aquâ incendatur, ut quidam credunt. *Ignes colorati*. Si accenderis in cremato camphoram producet ignem album, pallidum, lacteum, Pix græca, rubeum, vel æneum. Sulfur cæruleum. Salammoniacum viridem. Antimonium crudum, rufum, mellenum, aut buxeum. Scobs eburnea, argenteum & candidum

ſed paulò ſublividum, vel plumbeum. Scobs ſuccini, flavum, vel citreum, Pix navalis dura atrum, fuſcum. *Ut globus aqueus canat*, infigatur illi fiſtula. Compoſitiones *pro globis qui ardent ſub aquis*. Rec. Salnitri pulveriſati lb. 16. ſulfuris lb. 4. ſerraginis ligni in aqua nitroſa decoctæ & ſiccatæ lb. 4. Pulveris pyrii granulati lb. ß. ſcobis eburneæ lb. 4. Vel Salnitri lb. 6. ſulfuris 9. Pulveris triti unam, ramenti ferri 2. picis græcæ ſemis. Vel Salnitri lb. 24. ſulfuris 12. ſerraginis ligneæ 8. ſcobis ſuccini lb. ſs. Camphoræ lb. ſs. miſceantur optimè, & dum ponuntur in globo, adde olei lini, vel oliv. vel petrolei, vel canales humectentur. *Globus ſaltabit*, ſi globo ligneo indideris verſus centrum perfoſſiones pulvere oneratas. Vel ſphæram faccavam chartam in hunc modum. Globum ligneum circumline cerâ, & ſupra illum conglutina chartam, exſicca, & per medium ſcinde, admove igni, eruntqve duo hemiſphæria, qvæ compinge, & illis include duos pyrobolos abſqve affuſione pulveris vivi, qvi conjungantur ita, ut os unius attingat caudicem alterius. Pro unius accenſione fac foramen, curret globus in unam partem qvàm diu pyrobolus unus ardebit, in alteram,

ram. Poſtqvam alter fuerit accenſus. *Scriptura in aere parebit.* Intra granatam ex charta factam imponatur convolutum parallelogrammum, qvod ſe poſſit reducere ad planitiem ſuam, hoc, rupto globo dicto exiliet, & ſi illi pondera infernè fuerint addita, rectè deſcendet, fiet verò è coſtis balenæ duabus in contrarium tendentibus conglutinatis. Intra hoc parallelogrammum ex eadem materia fac literas grandes diſtinctas, easq; ſtuppâ involve, & vino aduſto, in qvo ſolutum gummi arabicum tinge, ac pulvere contrito aſperge, ſed parallegrammum non reſperge, qvia literas confunderet.

Stellæ cadentes videbuntur. Rec. Salnitri lib. ſs. ſuccini pulveriſati dr. 1. antimonii crudi dr. 1. pulveris triti unc. 3. vel ſulfuris unc. ſs. ſalnitri unc. 6. pulveris ſubtilisſimè triti unc. 5. ſs. Olibani, maſtycis, cryſtalli, mercurii ſublimati, ana, unc. 4. Ambræ albæ unc. 1. Camphoræ, antimonii, auripigmenti, ana unc ſs. Materiæ terantur & miſceantur, & in globulos magnitudine fabæ reducantur, ſed dum pyrobolis imponuntur, ſtuppâ ſunt involvendi, & hæ Stellæ erunt utrumque obſcuræ. Nitidiores fient. Rec. gummi arabici triti optimè unc. 4. campho-

ræ in aqva ardenti diſſolutæ unc. 2. Salnitri ſeſquilibram, ſulfuris lib. ſs. vitri non in pulverem redacti ſed triti unc. 4. Ambræ albæ ſeſqvi unc. auripigmenti unc. 2. fiant globuli.

Scintillæ videbuntur *in aere*, Rec. Salnitri unc. 1. Salnitri liquefacti unc. ſs. Pulveris triti unc ſs. ſingula ſeorſim pulveriſa, & ſolve cum cremato in quo ſolutum gummi arabicum, impone goſſypii unc. 1. in aceto vel vino aduſto decocti cum ſalnitro atque ſiccati, in minuta conciſi, fac deinde globulos piſi magnitudine, & farinâ pulveris reſperſos exſicca. *Scutum igneum* formabitur, ſint duæ tabellæ intra eas diſponantur pyroboli, ut ſucceſſivè accendantur. *Gladius* eodem modo fiet ex duabus tabulis ligneis. *Clava ignea.* Fac globum, pro qvo Rec. Picis lib. unam ſulfuris unc. 4. Carbonum unc. 2, miſce, & pinguedine, vel cremato ſubige, ac globum forma, cui manubrium appone. *Calix igneus erit.* Sit tornatus è ligno, habeatque canaliculos, ipſe impleatur hâc materiâ. Rec. Pulveris unc. 4. ſulfuris 2. carbonum unam, antimonii crudi 2, ſalis communis, unam, in fundo ponaur aliqvid pulveris granulati, & pyroboli circa latus erigantur; totum tegatur orbe

ligneo,

ligneo, & pice perfundatur, ſubtus ſolet accendi.

63. *Ignem ponderare.*

Dedimus alicubi pondus fumi, nunc ignē expendemus & qvidem, nulla forma compoſiti eſt gravis licet materiam ſuam ad certam determinet gravitatem, quia exigit ut ſit in certo gradu raritatis. Qvò verò corpus rarius eò levius, hinc quia ignis maximè rarefactam habet materiam maximè levis eſt. Ponderetur ergo granum pulveris, qvod qvia v. g. dum accenditur millies majorem locum occupat, itaque millies erit levius ſeipſo non accenſo.

64. *Lucem conſervare.*

Qvatuor hactenus, quantum ſcio lucis conſervandæ modi ſunt reperti. 1. Lapis ex agro Bononienſi collectus & calcinatus, ſi exponatur ſoli combibit lucem, & deinde in obſcuro lucet aliquamdiu, ſed intra annum hic lapis irreparabiliter vires amittit. Scripſit de illo Fortunius, Licetus, Kircher, lib. 3. de Magnete p. 4. q. 2. Borellus & alii. 2. Repertus à Chriſtiano Balduini anno 1675. hic non à Sole ſed ab aere illuminato lumen habet mutuum. 3. Accipit ab igne lumen ſi metallinæ imponatur tabellæ & ſubtus

ignis accendatur. 4. Qui in occidentem radios instar fulguris emittit, similis ejus materia est succino flavo non penitùs claro. Hoc Joannes Daniel Krafft præsentavit Serenis. Electori Brandeburgico 25. Aprilis anno 1676. De lapide quodam ex India allato scribit Thuanus hist. lib. 6. qui lucem oculis non ferendam vibrabat, sed in hoc natura non ars dominabatur.

65. *Horologium solare sonitu explosionis horas indicans.*

Fiat horologium æqvinoctiale & more solito collocetur. Loco styli in centro collocetur globus per quem sol possit accendere, in horis singulis deponantur pyroboli onusti sicco pulvere toties illi madidum interponendo quoties volumus pro illa hora explosionem audire. Vel è contra, in loco styli sit pulvis in illa hora qvam volumus nobis pulveris strepitu indicari deponatur globus prædictus.

66. *Variæ phases ope ignis.*

Ut camera botris plena videatur, dum vitis in botros turget, parvum botrum viti suæ adhærentem immitte lagenæ oleo plenæ, sineq; donec maturescat, hoc impletam oleo lampadem si accenderis, inqvit Fallopius

piꝰ cubiculum videbitur botris plenum. Sed causam hujus rei non video, neque effectui fido. Dabimus certiorem, infrà, id modum conseqvendi.

Homines *instar Aethyopum* nigri compa-rebunt, si, ut docent aliqui lampadi mixtum atramento oleum infuderis. Sed denigretur sane oleum non ideò niger evadet ignis. Simile est: si atramentum sepiæ piscis cum vitriolo & æris viridi lampadi immiseris, omnia nigra & viridia conspicientur. Similis fabula est, haberi in caudis lacertarum nigrarum guttas lucentes, quæ caudâ incisâ effluant. Illis si imbuatur lychnus atque accendatur, omnia videri argentea. Hæc ideò ponimus ne qvis fallatur dum ea in qvibusdam legit. Meliùs aqvam dilue croco in linteolo immisso & albumine ovi injice, modicèque conqvassà, ac puræ aqvæ infunde si spectes contra ignem istam aqvam vitro infusam, dabit aliquam urbis similitudinem. Sic spectra videbuntur si noctu dimiseris cancros, scarabæos, testudines cum affixis ardentibus candelis. Videbuntur omnia moveri in camera si parietes fuerint sinuosi, si candela accendatur ob inæqvalem lucis incursum. Caput damnati appare-

parebit, si deradatur cucurbitæ cortex exterior durus, medullaqve cum seminibus ejiciatur, tum in profundum excindantur oculi, nasus, os &c. & candela intus ponatur, facto illi in vertice cucurbitæ respirio. Et fiet res horribilior, si candelæ accensæ manifestæ circùm extra sed remotæ ponantur, & tubus occultus ad caput ducatur, per quem aliquis è longingvo immittat voces.

Serpens circa bacillum agitabitur. Fac tortuosum serpentem ex charta levi, erige verticaliter bacillum atqve ejus vertici acū infige, ut liberè illi inflexus ac incumbens serpens circumagi possit. Suppone serpenti lampadem, ut ejus fumo circumagatur, & habebitur intentum. Insuper umbra serpentis alios depinget in parietibus serpentes mobiles.

Colores infinitos videbis, sed cave ne inficiaris. Liquefac plumbum, & dum congelare ac durescere incipit, fac in eo fossulam, & adhuc calenti affunde mercurium, & iste pariter in fossula congelabit. Hujus mercurii particulam æneo cochleari impone, atque carbonibus superpone, dabit halitus variè coloratos. *Formidabiles* verò facies hominum & velut mortuales apparebunt, si

per-

permiſcueris cremato ſalem & accenderis, omne verò aliud lumen è camera ſuſtuleris.

Viridia omnia in cubiculo conſpicies ſi omni alia luce ablatâ ignem virore imbueris, imbues verò, infunde in ſcutellá æream crematum, adde æs viride, & accende. Cæruleam dabit flammam crematum ſulfure mixto, rubram addito cinnabari. Pallidæ & ægrarum ſimiles fiunt facies ſulfure vel cumino ſuffumigatæ.

Serpens videbitur per parietem repere. Colloca globum aqvâ plenum, & retrò eum lampadem, extra autem appende figuram ſerpentis facti ex charta ut levi flatu moveri poſſit. *Colore qvovis* omnia imbuta videbis, ſi amoto alio lumine lucernam illo colore imbutam cameræ intuleris, lux enim tranſeundo vitrum coloratum ab eo tingitur.

Lychnus in lampade *agitabitur* ſi illi fuerit ſal intritus, & ipſe fuerit confectus è canabe. Idem ajunt eventurum ſi fuerit factus è corio canis ac lupi, vel lupi & ovis, etſi id ſpectet ad Aeſopum.

Si quis tenuerit ante ſe ignem cui ſal ammoniacus eſt impoſitus, apparebit *horridus*. Currere *ſerpentes per aerem* videbuntur, ſi

char-

chartæ pergamenæ oblongæ tingantur camphora in aqva vitæ soluta, & accensæ dejiciantur ex loco alto.

Omnia videbis quæ sunt extra cameram noctu. Fiat in pariete, porta vel fenestra cameræ foramen ut per illud species visibiles intrare possint sicut qvando immittuntur de die, loco objecti pone chartam oleo tinctam, & jam exsiccatam in qva sit aliqva imago picta, retrò illam pone aliqvot candelas, ut bene sit illuminata intrabunt species cameram & in expanso linteo albo, qvo excipientur, comparebunt. Hoc modo possunt spectra & mortui exhiberi, sed versus cœlum pedes vertent. *Iridem* conspicies si radium solarem per vitrum trigonum in obscuram cameram imiseris. *Peripetismatis* simile quid erit si per plura trigona vitra similiter ut proximè dictam lux imittatur; quæ si vitris polijedris excipiatur mirabiliorem dabit phasim, & adhuc mirabiliorem si interim gyrentur.

Vasculum reple optimo cremato, & salem copiosum appone, colloca super carbones, & postqvam coqvi cœpit, accende, qvi aderunt horridè spectabuntur dum alia lux omnis abfuerit.

FINIS.

